



**Democratización de la creación, investigación e innovación a través de la comunicación pública de la ciencia, la apropiación social del conocimiento, y la ciencia abierta en la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia.**

Eliana Andrea Castrillón Castro

Informe de práctica presentado para optar al título de Bibliotecólogo

Asesor

Alejandro Uribe Tirado Doctor (PhD) en Documentación Científica

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

---

Cita

(Castrillón, 2022)

---

**Referencia**

**Estilo APA 7 (2020)**

Castrillón Castro, E. A. (2022). *Práctica académica- democratización de la creación, investigación e innovación a través de la comunicación pública de la ciencia, la apropiación social del conocimiento, y la ciencia abierta en la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia* [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Seleccione ciudad UdeA (A-Z).

---



Seleccione biblioteca, CRAI o centro de documentación UdeA (A-Z)

**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**

Dedico este logro a mi familia, en especial a mamá y papá; que, aunque este último ya no está, fueron referentes especiales para continuar y darme la motivación con el cual hoy comienza el final de esta meta.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Juan Pablo Vélez, futuro Historiador, por el apoyo continuo a lo largo de la carrera y por ser el revisor y corrector de estilo de mis escritos;

Y a mis amigas de la Universidad en especial a Valeria, Sara y Carolina por vivir conmigo este proceso.

## Tabla de contenido

Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción .....	10
2 Pregunta de investigación .....	16
3 Objetivos .....	17
3.1 Objetivo general .....	17
3.2 Objetivos específicos .....	17
4 Marco contextual.....	18
5 Marco teórico .....	20
6 Metodología .....	25
7 Técnicas e instrumentos.....	26
8 Desarrollo de actividades.....	28
9 Resultados .....	32
10 Conclusiones .....	40
11 Recomendaciones .....	41
Referencias.....	44
Anexos .....	46

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Cronograma de actividades .....	28
<b>Tabla 2</b> Estados de proyectos .....	32
<b>Tabla 3</b> Tendencias encontradas en los productos que tienen componentes de CPC, ASC y CA	34

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Número de centros de investigación por facultades, escuelas e institutos de la UdeA ..	13
<b>Figura 2</b> Gráfico definición de Apropiación Social por Colciencias .....	22
<b>Figura 3</b> Definición de Ciencia Abierta por la UNESCO .....	23
<b>Figura 4</b> Resultados de los proyectos de la Escuela de Microbiología .....	33
<b>Figura 5</b> Tendencias de ASC .....	35
<b>Figura 6</b> Tendencias CPC .....	36
<b>Figura 7</b> Tendencias de CA .....	37
<b>Figura 8</b> Tendencias en relación de ASC, CPC y CA .....	38
<b>Figura 9</b> Propuesta para la estructura para la formulación de Estrategias Institucionales CPC ...	42

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>ASC</b>	Apropiación Social del Conocimiento
<b>CA</b>	Ciencia Abierta
<b>CIEM</b>	Centro de Investigación de la Escuela de Microbiología
<b>CPC</b>	Comunicación Pública de la Ciencia
<b>IES</b>	Instituciones de Educación Superior
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>BUPPE</b>	Banco Universitario para Programas y Proyectos de Extensión

## Resumen

El presente informe de prácticas, pretende dar a conocer el proceso que se vive a partir de las prácticas académicas que se realizaron a partir del proyecto planteado por las Vicerreorías de Investigación, Docencia, Extensión, la Dirección de Comunicaciones y la Comisión de Ciencia; en pro de la Democratización de la creación, investigación e innovación a través de la comunicación Pública de la ciencia, la apropiación social del conocimiento, y la ciencia abierta en la Universidad de Antioquia.

Este documento por lo tanto contiene información que da a conocer lo que se aportó en el acercamiento que se tuvo con la Escuela de Microbiología, actual dependencia designada para el comienzo de la sistematización de sus productos en estos tres énfasis mencionados en el anterior párrafo; y con la intencionalidad de demostrar la participación y el aprendizaje en dicho proyecto.

*Palabras clave:* Comunicación pública de la ciencia, Apropiación social del conocimiento, Ciencia abierta.



### **Abstract**

This preliminary project aims to present the process that would be experienced from the academic practices that would be carried out from the project proposed by the Vice Rectors of Research, Teaching, Extension, the Directorate of Communications, and the Science Commission, in favor of the democratization of creation, research and innovation through public communication of science, social appropriation of knowledge, and open science at the University of Antioquia.

This document therefore contains information that shows what was contributed to the approach that was had with the School of Microbiology, current unit designated for the beginning of the systematization of its products in these three emphases mentioned in the previous paragraph; and with the intention of demonstrating the participation and learning in this project.

*Keywords:* Public communication of science, Social appropriation of knowledge, Open science.

## Introducción

Actualmente las universidades u organismos educativos tienen el reto y la necesidad de crear un entorno en donde la producción académica y científica sea resguardada, preservada y de fácil acceso para todo aquel que desee reconstruir o crear a partir de otros hallazgos de la ciencia posturas o mejoras a la sociedad misma, tal cual como lo mencionan en el artículo escrito por la Comunidad Baratz

Estos entornos, promueven el conocimiento, custodian y preservan nuestra memoria, difunden nuestro patrimonio histórico, dan acceso a los ciudadanos, son garantía de Protección de datos y Propiedad Intelectual, impulsan la investigación histórica y científica, apoyan la gestión documental de las organizaciones, apoya a la transparencia y a la rendición de cuentas, además dan agilidad en la localización de la información (...) (Comunidad Baratz, 2017)

Por ello, el objetivo principal de lo que se plantea desarrollar en la Universidad de Antioquia sobre el proyecto que llevará a cabo algunos de los grupos pertenecientes a la misma se hace tan importante, en cuanto a la recolección y preservación del desarrollo del conocimiento que se genera dentro y fuera de la misma universidad. Así es como nace el proyecto de “Democratización de la creación, investigación e innovación a través de la comunidad pública de la ciencia, la apropiación social del conocimiento y la ciencia abierta” de la Universidad de Antioquia, donde trabajan en equipo la Vicerrectoría de investigación, extensión y Docencia, y la comisión de ciencia abierta.

La Universidad de Antioquia se ha destacado por sus esfuerzos de crear un espacio integrado con y para la sociedad, donde no solo brinda oportunidades para la misma, sino que desea servirle para el desarrollo de sus comunidades y del resto del entorno a la que la misma logra impactar a través no solo de cada uno de los profesionales que emergen de allí sino desde la misma estructura general que se posee. Entre sus objetivos la Universidad de Antioquia; nos recuerda la importancia de formar integralmente a los estudiantes sobre bases científicas, éticas y humanísticas; capaces de liderar, transmitir y utilizar el conocimiento y que desde sus saberes

puedan aportar a la sociedad a través de la investigación, desarrollo e innovación; de acuerdo con esto la Vicerrectoría de extensión nos afirma que:

Gracias a la interacción con sus entornos y al diálogo de saberes que se origina en ese encuentro entre la universidad y los diferentes sectores sociales, es posible conectar la producción de conocimiento con las verdaderas necesidades de la sociedad. Esto nos permite articular las capacidades interinstitucionales para diversificar los escenarios de aprendizaje, innovar los currículos buscando ofrecer programas académicos pertinentes y resolver con acierto y colaborativamente los problemas más apremiantes de la región, favoreciendo la apropiación social del conocimiento, el desarrollo territorial, de las organizaciones, y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, a partir de cuatro grandes apuestas institucionales: la interacción social, la gestión de la innovación, la gestión de la cultura y los patrimonios y la relación de mutuo beneficio con los egresados de la Universidad. (Universidad de Antioquia, 2022b)

Por ello y dado a la necesidad de interactuar con el entorno, la UdeA declara que se adhiere a la Declaración de Berlín con la iniciativa de dejar el conocimiento en abierto buscando con ello impactar más la sociedad; de esta manera la UdeA en su documento de políticas de Acceso Abierto, menciona en uno de sus párrafos

(...) resulta coherente, necesario y conveniente que la Universidad de Antioquia, como entidad pública y actor fundamental en el proceso de democratización del conocimiento y la construcción de una sociedad más justa, solidaria e inclusiva, se adhiera formalmente al movimiento Acceso Abierto, que la ubica en contextos internacionales afines a su naturaleza y vocación, y le permite retribuir a la sociedad su confianza en la misión que cumple y en los recursos públicos que le asigna. (Universidad de Antioquia, 2018)

Por otro lado, la Declaración nos permite también reconocer la importancia del apoyo de la comunidad investigativa y docente de las Instituciones de Educación Superior, en adelante IES; y que por ello el Estado y las mismas instituciones educativas deberán generar beneficios que les siga promoviendo el uso del Acceso Abierto para la realización de sus publicaciones, para ello en esta misma se acordaron algunos de los beneficios que pueden ser utilizados para hacer crear más positivas acerca de este nuevo movimiento; entre los cuales están:

1. Estimular a nuestros investigadores/beneficiarios de ayuda a publicar sus trabajos de acuerdo con los principios del paradigma del acceso abierto.
2. Estimular a los depositarios del patrimonio cultural para que apoyen el acceso abierto distribuyendo sus recursos a través de Internet.
3. Desarrollar medios y maneras de evaluar las contribuciones de acceso abierto y las revistas electrónicas, para mantener estándares de garantía de calidad y práctica científica sana.
4. Abogar por que la publicación en acceso abierto sea reconocida como factor de evaluación para efectos de ascensos y tenencia.
5. Reclamar el mérito intrínseco de las contribuciones a una infraestructura de acceso abierto mediante el desarrollo de herramientas de software, provisión de contenido, creación de metadatos, o la publicación de artículos individuales. (Sociedad Max Planck, 2003, p. 154)

Es por esto que este trabajo se realizó bajo el deseo de comenzar una articulación Institución – comunidad con el fin de ser más transparentes y fortaleciendo cada uno de los espacios de comunicación entre las mismas con el enunciado de que la ciencia no solo es para algunos, sino para todos y aportando con ello al ideal de sociedad del conocimiento.

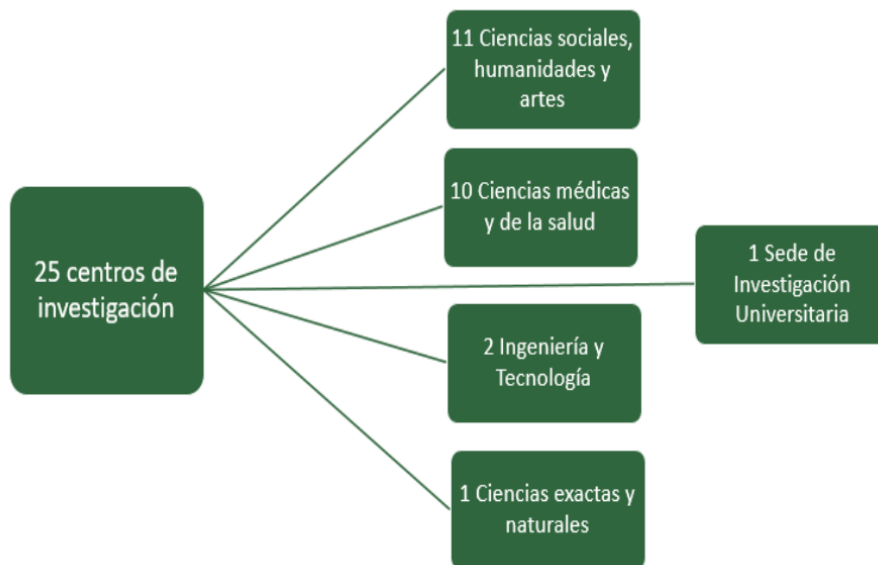
Para finalizar, definimos un especial énfasis de actividades que se desarrollaran a partir de estas prácticas académicas, puesto que si bien, este proyecto tiene un objetivo general el aporte como aspirante del pregrado de Bibliotecología solo se hará parte del primer objetivo a desarrollar para este proyecto el cual es sistematizar todo aquello que refiera a la contribución de la comunicación pública de la ciencia, la apropiación social del conocimiento y la Ciencia Abierta en la Universidad de Antioquia.

## 1 Justificación

La Universidad de Antioquia, desde su iniciativa del impacto constante hacia la sociedad, realiza unas prácticas académicas que busca por medio de algunos estudiantes recopilar información acerca de comunicación pública de la ciencia, apropiación social del conocimiento y ciencia abierta con la finalidad de que toda la investigación, desarrollo de la producción científica y académica de la institución sea expuesto de forma ordenada al resto de la comunidad, tanto científica a nivel nacional e internacional como a la comunidad en general. Se reconoce entonces de la Universidad de Antioquia que posee dentro de cada una de sus facultades, escuelas e institutos un espacio dirigido por la misma comunidad académica para la investigación con el fin de apoyar en cada uno de los organigramas de estas; y la cual se hace apropiada para tener como centro este proyecto PAI de Democratización de la Ciencia.

### **Figura 1**

*Número de centros de investigación por facultades, escuelas e institutos de la UdeA*



Nota: tomado de: <https://n9.cl/mgn3f>

Ahora bien, desde la pregunta orientadora que nos presenta los principales directivos de este proyecto es ¿Qué podemos aprender de las fuentes viva y documentales de información asociadas a las estrategias, experiencias, narrativas, lenguajes, métodos que contribuyan a la CPC, ASC y la CA, en las unidades académicas de la Universidad de Antioquia que aporten a la conformación de una propuesta con orientaciones y lineamientos asociados a la democratización de la creación, investigación, en innovación en la institución? Donde entendiéndose a fuentes vivas como: aquellos individuos o personas que, de manera directa, suministran información en una investigación, a diferencia de las fuentes documentales que son soportes materiales. (Crespo, 2007) Y fuentes documentales como: son los documentos, testimonios, sucesos u objetos que transmiten información significativa sobre el origen de la información. (Bermejo, 2018)

En concordancia con la pregunta orientadora del proyecto, podemos entender primero que la Comunicación Pública de la Ciencia se refiere a las actividades que propenden por relacionar la ciencia con los públicos. (Daza & Arboleda, 2007) Segundo, que la Apropiación Social del Conocimiento es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. (Colombia. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2010) Y, por último, definimos entonces la Ciencia Abierta como la práctica que permite el acceso y la participación de distintos actores en los procesos de generación y uso del conocimiento científico mediante las tecnologías de la información y la comunicación. (Colombia. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2018)

De manera conjunta esta información confluye con un último ideal y es reconocer la institución Universitaria como fuente de gran parte del conocimiento que pretende realizar cambios desde el interior para el resto de la sociedad y dado a que este conocimiento investigado y desarrollado a partir de los participantes de la comunidad institucional no habían sido llevados a la comunidad en general se pretende con este ejercicio darnos a conocer como fuente viva y transformadora de la sociedad, con el objetivo en común de crear sociedades del conocimiento no solo en participación nacional, sino internacional y hacer de la Universidad de Antioquia un referente en CPC – ASC – CA; es decir, las tres definiciones principales del párrafo anterior a este.

Entonces, según la Universidad de Antioquia desde su apartado de Responsabilidad Social, desea medir el impacto de lo que hacen y de las comunidades a las cuales logran llegar; es por ello

que esta menciona que su proyecto social no solo trasciende a encuentros de construcción de tejido social, atención de víctimas, etc. sino que también:

[...] trasciende hacia la Gestión Administrativa eficiente, transparente, proceso en el cual la Universidad promueve la corresponsabilidad en el uso de los recursos por parte de sus directivos, funcionarios y profesores. Pero, además, la RSU debe promover la comprensión y aplicación de la Sostenibilidad en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, que sirven como ruta de acción para que la Universidad piense su actuar en torno al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de los entornos. (Universidad de Antioquia, 2022c)

Es por ello que, ahora desde la Vicerrectoría de Investigación y Docencia este proyecto alcanzaría a ser parte de esa meta con objetivos claves de los Objetivos de Desarrollo Sostenible entre ellos la Educación de calidad; industria, innovación e infraestructura; y alianzas para lograr los objetivos. Es decir, que la democratización de la ciencia se hace posible en la medida que se observe que la comunidad en general podrá ser parte y adicional conocer la producción que se da a lo largo de la investigación, ser parte de esta y adicional mejorar sus conocimientos para el desarrollo constante de cada una de las personas que en conjunto crean la sociedad.

## **2 Pregunta de investigación**

¿Qué podemos aprender de las fuentes viva y documentales de información asociadas a las estrategias, experiencias, narrativas, lenguajes, métodos que contribuyan a la CPC, ASC y la CA, en las unidades académicas de la Universidad de Antioquia que contribuyan a la conformación de una propuesta con orientaciones y lineamientos asociados a la democratización de la creación, investigación, en innovación en la institución?



### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Sistematizar las estrategias, experiencias, narrativas, lenguajes y métodos de fuentes documentales y vivas que contribuyen a 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 contribuyen a la CPC, ASC y la CA en la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia.
- Analizar la información obtenida de las fuentes documentales para generar estrategias que contribuyan a la creación de lineamientos para la CPC, ASC y CA en la Universidad de Antioquia.

#### 4 Marco contextual

Este proyecto se encuadra en el contexto de la Universidad de Antioquia está integrada por veintiséis unidades académicas divididas en catorce facultades, cuatro escuelas, cuatro institutos y tres corporaciones que ofrecen cerca de sesenta y ocho programas de pregrado y posgrado, es una de las Universidades más reconocidas a nivel nacional e internacional en su énfasis de producción académicas e investigativa tanto de sus docentes como de los estudiantes. (Universidad de Antioquia, 2022d)

Acerca de la Universidad, podemos reconocer que desde su misión promueven:

[...]en virtud de su carácter transformador, la Institución busca influir en todos los sectores sociales mediante actividades de investigación, docencia y de extensión; está presente en la vida cotidiana de la sociedad por medio de la actividad profesional de sus egresados; vela por la formación de hábitos científicos y por la creación de estrategias pedagógicas que desarrollen la inteligencia y creatividad, orientadas al mejoramiento de la vida, al respeto a la dignidad del hombre y a la armonía de éste con sus semejantes y con la naturaleza. La Universidad propicia el cambio y avance de la sociedad, y participa en la integración de ésta con los movimientos mundiales de orden cultural, científico y económico [...] (Universidad de Antioquia, 2022d)

Aquí de manera muy explícita nos expresan la importancia que le dan a la visión de proyectar y pensar desde la sociedad con el ideal de construir una mejora para todos desde la formación académica de sus profesionales y apoyar los movimientos que aporten al cambio de los factores que rigen a la población, no solo nacional sino también internacional, es decir, ser una pieza importante en la investigación para mejorar y aportar al cambio de la sociedad.

Es por ello que, este proyecto aportará al comienzo de formalizar y acrecentar las posibilidades que se tienen de la creación conjunta de saberes y conocimientos ya aplicados o con fines aplicativos para la continua cimentación de la sociedad. De acuerdo con esto y queriendo abarcar cada una de las Unidades Académicas que la UdeA nos ofrece; focalizamos este informe en una de ellas; es la Escuela de Microbiología donde forman a profesionales Microbiólogos; que se encuentran comprometidos con la formación integral de agentes del cambio por medio de la generación, difusión y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos en los sectores de salud, ambiente e industria. (Universidad de Antioquia, 2022a) Y donde en su visión aclara a la

---

comunidad académica sobre el objetivo que se tiene de ser reconocida nacional e internacionalmente por la excelencia académica y por su innovación al servicio de la sociedad, de los territorios y de la sostenibilidad ambiental. (Universidad de Antioquia, 2022a)

Dentro de la composición de la Escuela de Microbiología encontramos que tiene adscritos a once grupos de investigación, poseen vigente la Revista Hechos Microbiológicos y por último incluye un Semillero de Investigación donde desde inicios del programa los estudiantes pueden ser parte de este; esta como la misma unidad tiene unas líneas de investigación, estas son:

- Ciencias Forenses,
- Microbiología Clínica,
- Microbiología Veterinaria,
- Inmunología,
- Salud y Educación,
- Industria,
- Ambiente,
- Hematología.

En tal sentido, el desarrollo de este trabajo de prácticas académicas será construido a partir de los conocimientos que se logren sistematizar de las fuentes documentales que sean parte de la Escuela de Microbiología, desde lo que ellos han recopilado en investigación y donde a través como lo menciona su visión al desear un reconocimiento a nivel nacional e internacional el participar del proyecto de Democratización del conocimiento será el inicio para otras entidades o unidades académicas reorganizar sus procesos de proyectos y ser parte de iniciativas que fomenten la construcción de una comunicación pública de la ciencia, la apropiación social del conocimiento y la ciencia abierta promueva el espacio que se ha venido buscando en la relación que se tiene de la Institución y la comunidad en general.

## 5 Marco teórico

Para el desarrollo de este proyecto es necesario precisar la forma en la que se comprenden o trabajan los términos claves involucrados, por ello se expondrán y conectarán cada uno de ellos; con el fin de dar una comprensión más acertada de la importancia que este proyecto supone para la Universidad de Antioquia.

En primer lugar, la Comunicación Pública de la Ciencia o en sus siglas CPC, tiene orígenes desde:

[...]la conformación del pensamiento científico la comunicación pública de la ciencia y la tecnología ha estado circunscrita a las voluntades e iniciativas de pensadores que buscan la legitimación y apoyo público a sus proyectos. Ya en el siglo XVII algunos científicos organizaban jornadas de observación astronómica, exposiciones de inventos, tertulias, ferias, gabinetes de curiosidades, entre otros, para seducir a los públicos y lograr respaldo y mecenazgos. (Daza & Arboleda, 2007, p. 102)

De acuerdo entonces, con el enunciado anterior la CPC, ha sido parte del proceso de lo que se ha pensado desde la difusión, divulgación, popularización y apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de todos los grupos que hacen parte de la construcción del conocimiento de las comunidades y poblaciones que tiene a su alrededor o de las cuales éstas siguen siendo permeadas por las instituciones comprometidas con la mejora constante de la misma sociedad. Por lo tanto y en consolidación con lo que nos menciona de forma textual Daza y Arboleda (2007) a la luz del modelo democrático de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología, el principal rol de los medios masivos de comunicación se centraría en la formación de opinión pública en estos temas, así como en el fomento del debate en torno a las cuestiones científicas y tecnológicas que afectan a la ciudadanía en general y que son objeto de decisiones de política a escalas regional y nacional.

Como se ha expresado entonces con las citas anteriores el principal objetivo que este proyecto presenta sobre la CPC es reiterar la importancia que tiene la población en general frente a las investigaciones y producciones que desde las unidades académicas se han proyectado y realizado a través de ellas y para ellas.

En segundo lugar, nos encontramos con el término Apropriación Social del Conocimiento o por sus siglas ASC que; “es un proceso que convoca a los ciudadanos a dialogar e intercambiar sus saberes, conocimientos y experiencias, promoviendo entornos de confianza, equidad e inclusión para transformar sus realidades y generar bienestar social.” (Universidad Pontificia Bolivariana, 2021)

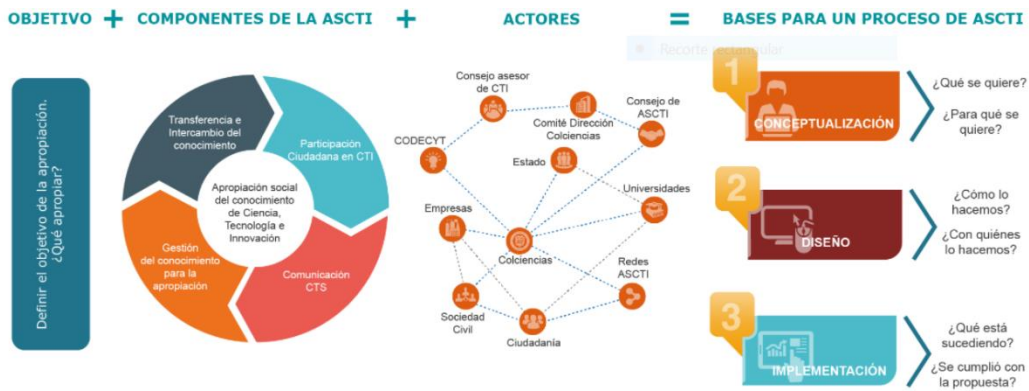
Esto conecta y se vuelve un detalle importante para el cumplimiento del objetivo que se tiene en democratizar la creación, investigación e innovación de todos los conocimientos realizados desde la Universidad de Antioquia y donde por ello se aclara que esta debe ser entendida según Marín (2012) como:

un proceso que implica, por un lado, la disposición de los conocimientos científicos y tecnológicos en un escenario y lenguaje comunes para la sociedad; y con ello logran complementar, que el ser humano hizo suyos tales conocimientos como elementos útiles y necesarios para su beneficio y provecho; esto como meta final de lo que se refiere a la ASC; por esta misma razón desde la óptica de la sociedad del conocimiento, significa, entonces, la democratización del acceso y uso del conocimiento científico y tecnológico, como estrategia para su adecuada transmisión y aprovechamiento entre los distintos actores sociales, que derivará en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y sus integrantes. (Marín, 2012, p. 57)

Tal es el caso de este proyecto, donde desde su origen y la creación de sus metas en cuanto al primer objetivo que nos llevará a completar el inicio del proyecto sobre la sistematización de experiencias narrativas, estrategias, lenguajes y métodos de comunicación de la ciencia en general realizada en los procesos académicos que llevan a cabo cada una de las unidades académicas de la UdeA, sus docentes e investigadores con el fin de iniciar esa conversación donde las comunidades en general hacen parte la Institución y con ello le brindarán el espacio y el acceso de manera libre a esa apropiación del conocimiento que desde allí se genera logrando que los que estén interesados puedan apropiarse de la producción académica y científica.

Se concluye entonces por medio del siguiente gráfico lo que es Colciencias (2010) presenta como la guía de lo que se refiere la ASC, con el propósito de reconocer uno de los alcances que se podrá tener a partir de la realización de este proyecto.

**Figura 2**  
Gráfico definición de Apropiación Social por Colciencias



Nota: Colciencias, 2010

Y en tercer y último lugar, nos ofrecen la intención de continuar con la política ya aceptada por la UdeA de Ciencia Abierta o CA que desde su plan de desarrollo ya viene con un especial énfasis; por ende, está entonces se define como:

Un constructo inclusivo que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos científicos multilingües están abiertamente disponibles y sean accesible para todos, así como reutilizables para todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abran los procesos de creación, evaluación y comunicación de los conocimientos científicos a los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional. La ciencia abierta comprende todas las disciplinas científicas y todos los aspectos de las prácticas académicas, incluidas las ciencias básicas y aplicadas, las ciencias naturales y sociales y las humanidades, y se basa en los siguientes pilares clave: conocimiento científico abierto, infraestructura de la ciencia abierta, comunicación científica, participación abierta de los agentes sociales y diálogo abierto con otros sistemas de conocimiento. (UNESCO, 2021)

**Figura 3***Definición de Ciencia Abierta por la UNESCO*

Nota: UNESCO, 2021, p. 7

Por ello y según lo manifestado anteriormente, la CA se convierte en el último componente que dará mayor perceptiva y guía sobre el inicio del proyecto pues es desde aquí donde se ha pensado cómo puede la ciencia darle un vistazo a la comunidad de lo que se puede lograr si todos convergen en la participación de la divulgación y difusión de la ciencia.

La Ciencia Abierta, posee unos componentes, esto de acuerdo con Ochoa y Uribe (2018) son: el Acceso Abierto, los Datos Abiertos, la Investigación Reproducible Abierta, Evaluación de la Ciencia Abierta, Políticas de Ciencia Abierta y las Herramientas de Ciencia Abierta, para que con una correcta planeación de a lo que se refiere este término pueda ser realizada la meta que se plantea; que si bien tiene dentro de ella gran parte de los términos anteriores se ven reflejados de una forma u otra; este menciona una pautas, las cuales tendrán que ser consideradas para la implementación y éxito que se quiera tener con el proyecto de democratización del conocimiento en la Universidad de Antioquia.

---

Por consiguiente, las Universidades y en especial las IES de carácter público como lo es la UdeA; se convierten en agentes claves para la relación y lo que conlleva el ejecutar las definiciones principalmente en los términos de ASC y CPC; donde como lo mencionan Gaviria y Mejía, 2021 “la Universidad apropia conocimientos en el sentido de que hace propio algo que se desarrolla en otros lugares e internamente se trata de una institución que aprende. Por otro lado está, la comunicación (hacer común) que es justamente lo que proyecto hacia la sociedad, lo que hace es transferir, fomentar una sociedad más rica y diversa en conocimientos; en países como el nuestro, especialmente este es un deber ético.”; según entonces la cita anterior, las instituciones además de generar, adquieren conocimiento y este no se debe quedar solo para explotación en la misma sino encontrar la manera de transferir dicho conocimiento a la sociedad aportando de manera clara al cambio que se desea en países como Colombia en su deseo de acercarse a ser una sociedad del conocimiento.

Por otro lado, en el artículo “apropiación social de la ciencia y comunicación pública del conocimiento, dos actividades inherentes a la investigación universitaria” realizado por Gaviria y Mejía; menciona que:

Parte de esta cultura científica consiste en reconocer cuáles conocimientos apropiar y cuales son aquellos que la universidad debe comunicar. Para ello es preciso generar espacios para compartir y saber aquello que la universidad sabe cómo institución, pues, aunque parezca una obviedad, la realidad muestra lo contrario. Este es el primer paso que se debe articular a una estrategia de gestión de conocimiento, que además le permitiría proyectarse con mayor asertividad a la sociedad. (Gaviria & Majía, 2021)

De acuerdo con esto, las universidades deben comenzar a fomentar la creación de políticas institucionales, que promuevan la Apropiación Social del Conocimiento y la Comunicación Pública de la Ciencia; ya que estas se encuentran relacionadas y desde allí se parte con la intencionalidad de mejorar la calidad de las publicaciones ya no solo pensando en el otro como par, sino en un todo; relacionando con el tercer término que es la Ciencia Abierta.



## 6 Metodología

### 6.1 Enfoque y tipo de investigación

Este proyecto tiene un enfoque Hermenéutico-Retrospectivo donde según Pérez (2012) en lo que se refiere a hermenéutica se define como: la separación de sujeto y objeto, con la consideración de que cualquier tipo de verdad en el sujeto proviene del objeto como adecuación del conocimiento al mundo objetivo mediante un método. Este proyecto además de realizar esta acción de separación pretende ir en retrospectiva de lo que hasta ahora se le reconoce a la Universidad de Antioquia con la acción y el propósito de cumplir con los objetivos que se adquieren al integrar entre sus finalidades la Ciencia Abierta y por lo cual reconstruir desde lo que se tiene e ir más allá en cuanto a reconocer el trabajo que conlleva la apropiación social del conocimiento y la comunicación pública de la ciencia.

Por ello, se ampliará por medio de la investigación Holística, específicamente basándonos en el método analítico de la misma, donde este se define como:

[...] el análisis como técnica, dentro del proceso metodológico, es utilizando en todas las modalidades de investigación, sin embargo, el análisis como investigación en sí misma ha sido poco trabajado por los teóricos de la metodología, a pesar de que, en todas las ramas del conocimiento un buen número de investigaciones son analíticas. (Hurtado, 2010)

Por lo pronto esto ayudará a la correcta sistematización de la información ya que después del hallazgo de la misma es oportuno el análisis que se le dé a cada una para la posterior puesta en escena del sistema en el cual será albergada y donde posteriormente podrá ser recuperada no sólo en sus Unidades Académicas, sino a nivel general de la comunidad; ya que, y complementando la definición de lo que conlleva a realizar el método analítico es que como objetivo principal tiene el analizar un evento y comprenderlo en términos de sus aspectos menos evidentes; intenta describir los elementos que componen la totalidad y las conexiones que explican su integración. La investigación analítica propicia el estudio y la comprensión más profunda del evento en estudio. (Hurtado, 2010)

## 7 Técnicas e instrumentos

Dentro de este orden de ideas, continuando con los enfoques y metodologías presentadas anteriormente; se diseñaron técnicas e instrumentos correspondiente al ideal de recolección, análisis y sistematización de las fases que tiene el proyecto.

De allí que, para el cumplimiento de los objetivos planteados se utilizarán las siguientes técnicas:

Primeramente, se realizó la Revisión documental la cual consiste en: una técnica donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirecta o directamente con el tema establecido, vinculando esta relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente. (Hurtado, 2010)

Otra de las definiciones acertadas para la construcción de este documento es:

La revisión documental permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica; hacer relaciones entre trabajos; rastrear preguntas y objetivos de investigación; observar las estéticas de los procedimientos (metodologías de abordaje); establecer semejanzas y diferencias entre los trabajos y las ideas del investigador; categorizar experiencias; distinguir los elementos más abordados con sus esquemas observacionales; y precisar ámbitos no explorados. (Valencia, s/f)

A partir de estas definición, las cuales tratan de complementarse la una a la otra; se entiende entonces que esta técnica está basada en un análisis de las fuentes documentales impresas y electrónicas con la finalidad de recopilar la información y organizarla posteriormente dando estructura y relación a cada uno de los documentos encontrados; donde después de estos hallazgos se logre identificar y clasificar en primera instancia documentos relevantes a nuestro proyecto, es decir, aquellos que dentro de su texto mencionan relación con las tres temáticas trabajadas ASC, CPC y CA.

Por consiguiente, para la correcta utilización de esta técnica, se utilizó el instrumento conocido como ficha de registro documental; la cual se define como: instrumento de trabajo que registra y ordena el avance de la investigación, ya que en la ficha coinciden actos de reflexión, análisis, síntesis y hasta observaciones críticas que tengan relación con el trabajo y/o con las fuentes consultadas. (Rizo, 2015) Esto proporcionará la fácil identificación de aquellos documentos que

cumplan con las temáticas buscadas; para la realización de este instrumento se usó un archivo Excel (Ver anexo1) el cual contendrá información básica de los posibles productos que debe tener los proyectos para la identificación de la tipología a la que este pertenece, de ser lo contrario, es decir, de no tener ninguno de estos productos se dará por descartado el análisis de tal proyecto.

Con esta organización y clasificación inicial se generó total cumplimiento de nuestro primer objetivo específico el cual requería de la recolección de los documentos y la clasificación de estos en las distintas categorías de ASC, CPC y CA; y para iniciar la segunda fase del proyecto que trataba del análisis del material seleccionado para la ofrecer el apoyo en la creación de estrategias que contribuirán a la creación de lineamientos para las temáticas abordadas en este documento.

En conclusión, la técnica y el instrumento seleccionados, los cuales proporcionan una relación entre ellos, permitirá el análisis y posteriormente observar las tendencias que se tienen en la producción académica de la Escuela de Microbiología e identificará aquellos docentes que han trabajado sobre los temas convenientes para la realización del proyecto de Democratización de la Ciencia y así obtener los resultados esperados para la creación de los lineamientos y políticas sobre ASC, CPC y CA con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Docencia y el equipo que lidera el proceso del proyecto.

## 8 Desarrollo de actividades

La tabla a continuación es la representación de las actividades abordadas durante la primera etapa de la práctica académica.

**Tabla 1**  
*Cronograma de actividades*

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO
Capacitación del proyecto	Participación en la semana de inducción, en donde se realizó la respectiva presentación de los principales coordinadores del proyecto Mauricio Domínguez y Andrea Giraldo a los estudiantes que fueron seleccionados. Desde allí se comenzó a socializar acerca de la mecánica del grupo de trabajo, los actores claves que participarían en esta primea etapa; se abordaron los conceptos pertinente del mismo y se definió con vocabulario natural las diferencias y similitudes que tiene el ASC, CPC y CA; por ultimo para la creación de una meta en común se mostró el objetivo del proyecto, los resultados que se esperan y la oportunidad que crear políticas de Democratización del conocimiento son bases fundamentales para la Universidad de Antioquia.	Semana 1
Recepción de las unidades académicas y socialización de los dos equipos de practicantes para el proyecto	Se realizó una última reunión con todos los estudiantes que apoyarían el proyecto y se realizó la respectiva identificación de la Unidad Académica a la cual cada uno apoyaría; en este caso para la etapa 1 del proyecto fue otorgada la Escuela de Microbiología.	Semana 2

<p>Recepción de documento con proyectos de investigación y proyecto BUPPE correspondiente a cada practicante.</p>	<p>Teniendo claro la Unidad Académica, se recibe el número de documentos analizar, en este caso 121 en una tabla de Excel de los cuales estos debían ser primeramente revisados para concluir cuál de ellos era pertinente entre las tres temáticas, ASC, CPC y CA.</p>	<p>Semana 3</p>
<p>Reuniones de presentación del proyecto con los actores claves de cada unidad académica.</p>	<p>En concordancia con el anuncio del inicio del proyecto de Democratización de la Ciencia en la UdeA, se realiza para aclaración de la Unidades Académicas de lo que este trababa y se realizó una respectiva presentación de los estudiantes que los estarían acompañando en esta etapa. Correspondiente a la Escuela de Microbiología asistieron a dichas reuniones en ese momento el Jefe de Centro de Investigación Leonardo Alberto Ríos Osorio y la Asistente de Investigación Andrea Díaz Portillo.</p>	<p>Semana 4</p>
<p>Entrega de contactos para inicio de comunicación entre estudiantes y actores de las dependencias.</p>	<p>Después de la presentación por medio virtual de los actores principales del grupo de investigación de la Escuela de Microbiología; se envían los contactos para realizar el primer acercamiento del proyecto estudiante- jefe de centro de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Decan@ - Director</li> <li>→ Jefe de centros de investigación</li> <li>→ Jefe de centros de extensión</li> <li>→ Coordinación centro de documentación</li> <li>→ Comunicador</li> </ul> <p>Para esta etapa se escribe un correo electrónico y se procedió a agendar la primera reunión.</p>	<p>Semana 5 a 7</p>

<p>Primer encuentro (virtual) con el Jefe de centro de investigación, secretaria y asistente del centro de la Escuela de Microbiología</p>	<p>Se realiza la primera reunión con el CIMIICROBIOLOGÍA, con dos de los actores más cercanos e involucrados con los proyectos de investigación, en este caso el Jefe de Centro de Investigación Leonardo Alberto Ríos Osorio y la Asistente de Investigación Andrea Díaz Portillo.</p> <p>En este primer encuentro se concluyó: Se resolvieron algunas dudas de lo que se trabaja en el centro de investigación y lo que podría servir para el proyecto, adicional se mostró la primera base de datos entregada por vicerrectoría de investigación y se descartaron aquellos que no tuvieran un proceso de “finalizado” y por último se realizó la propuesta de un encuentro personal en el Centro de Investigación de Microbiología para reconocer a la persona que podría ayudar de manera más asertiva en la recuperación de los proyectos desde el año 2014- 2021.</p>	<p>Semana 7</p>
<p>Segundo encuentro (presencial) con las personas encargadas de bases de datos de proyectos en este caso Secretaria y Asistente del Centro de Investigación de Microbiología</p>	<p>Se realiza una reunión en el edificio de extensión donde se encuentra la oficina de investigación CIEM, esta se realiza con Marisol Tabares Bedoya actual secretaria del centro y con Andrea Díaz Portillo asistente de investigación, dado a ellas ser las más cercanas y la organizadoras de la parte administrativa de cada uno de estos proyectos la primera de ellas en especial se dedica a mantener una Base de Datos en Excel constantemente actualizada con toda la información de los proyectos realizados y tenía en este caso los años solicitados por el proyecto y se deja el compromiso de filtrar los proyectos de estos años con datos como: autores, nombre del proyecto, estado y compromisos; donde a partir</p>	<p>Semana 8</p>

	de este último se podría dar un análisis preliminar e identificar si pertenecía a ASC, CPC y/o CA	
Recepción de los proyectos Base de datos con descripción de proyectos solicitados entre 2014-2021 de la Escuela de Microbiología	Cumpliendo con el compromiso que se dejó en la semana anterior, se recibió la Base de Datos en total con 65 títulos con la información respectiva y de ello se comenzó a realizar el primer análisis para identificar aquellos proyectos que tenían ASC, CPC y CA, para pedir la totalidad posteriormente del archivo completo de estos documentos seleccionados.	Semana 8 a 9
Recepción de productos de cada uno de los proyectos seleccionados en el anterior proceso.	Para esta última etapa descrita en el informe de prácticas, se comenzó la revisión de todos los productos y del análisis de los proyectos que fueron seleccionados de la Base de datos y se anexan a una tabla genérica para verificar cuales de estos si son pertinentes para el cumplimiento del objetivo de esta etapa del proyecto de Democratización del Conocimiento de la UdeA.	Semana 10 a 11

Fuente: elaboración propia

Para concluir, el orden de cada una de estas actividades, si bien varias de ellas fueron de manera simultaneas o se continúan haciendo en las mismas semanas, se creó con el ideal de dar a entender el tiempo que hasta ahora se lleva realizando el proyecto y que, aunque en esta tabla parece terminar este proceso de recolección de datos continua.

## 9 Resultados

Se recibió por parte de la Vicerrectoría de Investigación y Docencia de la UdeA, dos bases de datos en archivo Excel (anexo 1) con proyectos de investigación y BUPPE entre los años 2014 a 2021, los cuales corresponden a la Escuela de Microbiología, en esta primera base de datos recibida se tuvo para analizar 116 títulos de proyectos de investigación pertenecientes a la escuela, de los cuales al ser revisados con las personas encargadas del centro de investigación de la escuela se obtiene información de solo 18 proyectos, dado que para poder hacer un rastreo de estos, los proyectos debían estar en estado de finalizado y en su mayoría se encontraban en estado de ejecución, escritura, liquidados, en centro, entre otros, tal cual como se muestra en la tabla 2, se da entonces algunas conclusiones de que muchos de estos proyectos no fueron terminados o quedaron en ciertas etapas del proceso.

**Tabla 2**  
*Estados de proyectos*

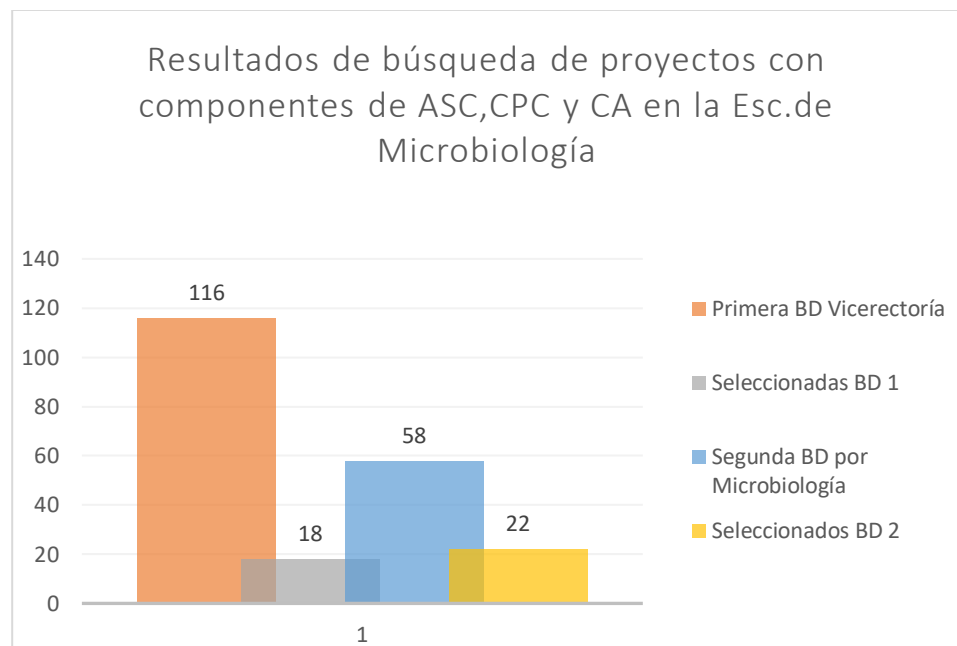
ESTADO DE LOS PROYECTOS	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Escritura	25	No se tiene resultados
Liquidado	7	No tienen evidencias de compromisos
Finalizado	18	Se tienen resultados y productos
En ejecución	36	No se tienen resultados en el centro de investigación
Avalado	7	No se tienen resultados en el centro de investigación
En Centro	1	La información que se tiene es que sigue en ejecución
Aprobados	4	Fueron firmados para comienzo, pero aún no hay resultados
Atrasado	2	Tienen prorrogas para continuar en proceso
Pendiente	4	Aún falta el plan de escritura
Validado	12	Se realizó la validación, pero aún no tienen finalizado el proceso de escritura
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	

Fuente: elaboración propia



A partir de esa primera base de datos y la identificación del estado de los proyectos, se inició el proceso de análisis con el centro de investigación y se inicia la fase de recopilación de la pesquisa de otros proyectos realizados en el mismo periodo de tiempo con la finalidad de crear una segunda base de datos con la información exacta y actualizada.

**Figura 4**  
*Resultados de los proyectos de la Escuela de Microbiología*



Fuente. Elaboración propia

Para la segunda etapa, con el apoyo de Marisol Tabares Bedoya, encargada de la organización y el tratamiento de la base de datos que posee el CIEM, se obtienen 58 proyectos entre los cuales se encuentran los 18 de la anterior base de datos (ver anexo 2); y de esta manera se comenzó un análisis más exhaustivo con la información completa de cada uno de estos proyectos, es decir, teniendo en cuenta sus compromisos, objetivos, productos, etc., se seleccionan 22 proyectos donde a cada uno de estos se identificó que dentro de sus productos finales tienen componentes de ASC, CPC y CA (ver anexo 3); tal cual como se observa en la figura 1, después de la selección de la base de datos 2. (anexo 4)

Cabe resaltar, que el Centro de Investigación de la Escuela de Microbiología al tener una base de datos propia en un archivo Excel facilito la búsqueda de todos y cada uno de estos proyectos y que por medio de esta, con los datos adecuados como título, autores, compromisos, etc., se lograron obtener los resultados que se muestran tanto en la figura y que aunque si bien, la Vicerrectoría tenía una buena recopilación de estos proyectos la necesidad de una actualización y organización de los mismos adicional de compararla con cada una de las unidades académicas de las cuales tengan información se hace necesario para próximos proyectos de investigación relevantes para la misma Universidad.

El análisis precedente entonces, se da a partir de un estudio a través de los 22 documentos seleccionados, de los cuales, teniendo informes finales, artículos etc., se logró identificar algunas estrategias, experiencias, narrativas y lenguajes que contribuyen a la ASC, CPC y CA, como se busca en este proyecto, al analizar los proyectos, se destacan algunas tendencias que dentro de cada una de estas temáticas son trabajadas a nivel de investigación en la Escuela de Microbiología; estas son:

**Tabla 3**

*Tendencias encontradas en los productos que tienen componentes de CPC, ASC y CA*

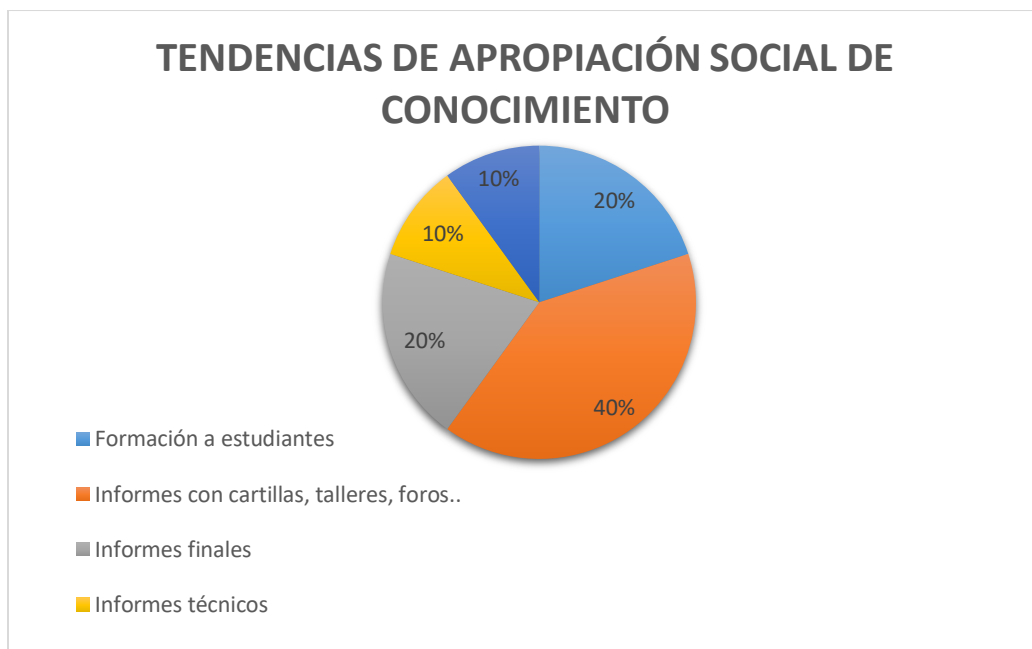
COMPONENTE	PRODUCTOS	EJEMPLOS ENCONTRADOS
COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA	-Libros de Divulgación de investigación y/o Compilación de Divulgación -Eventos -Producción multimedial	-Posters -Eventos de divulgación -Ponencias nacionales e internacionales (públicas) -Presentaciones de las investigaciones por medios radiales o escritos a la comunidad
APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO	-Procesos de Apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento de cadenas productivas	-Formación a estudiantes -Informes con cartillas, talleres, foros. -Informes finales

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eventos científicos con componente de apropiación</li> <li>-Participaciones en redes de conocimiento</li> <li>-Ediciones de revista o libro de divulgación científica</li> <li>-Informes finales de investigación</li> </ul>	-Informes técnicos
CIENCIA ABIERTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Educación abierta</li> <li>-Ciencia Ciudadana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Materiales de enseñanza en diferentes soportes</li> <li>- Participación de la ciudadanía para recolección de datos</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

A partir de estos resultados hallados y para desarrollo de la tabla, se realizó una comprensión y estudio de las mismas con el fin de mostrar cuáles son las tendencias usadas en los proyectos investigación de la Escuela de Microbiología, de la siguiente manera:

**Figura 5**  
Tendencias de ASC



Fuente: Elaboración propia

A partir de la figura anterior, se pueden observar las tendencias más utilizadas en la temática de ASC en los proyectos de investigación de la Escuela de Microbiología por parte de sus investigadores, docentes y estudiantes de pregrado y posgrado; algunos de los hallados son: eventos científicos, informes finales técnicos, ediciones de revistas, capítulos de libros de divulgación científica o en su gran mayoría informes finales de investigación; todos estos pensados con la finalidad de apoyar al fortalecimiento de asuntos de interés social aunque mayormente en este encontramos productos con carácter divulgativo para aquel individuo que pueda interesarle o para aquella cadena productiva que se encuentre interesada en estas experiencias de saber.

En segundo lugar, tenemos el análisis de las tendencias más usadas en la temática de Comunicación Pública de la Ciencia, el cual será observado a partir de la figura 6.

**Figura 6**  
*Tendencias CPC*

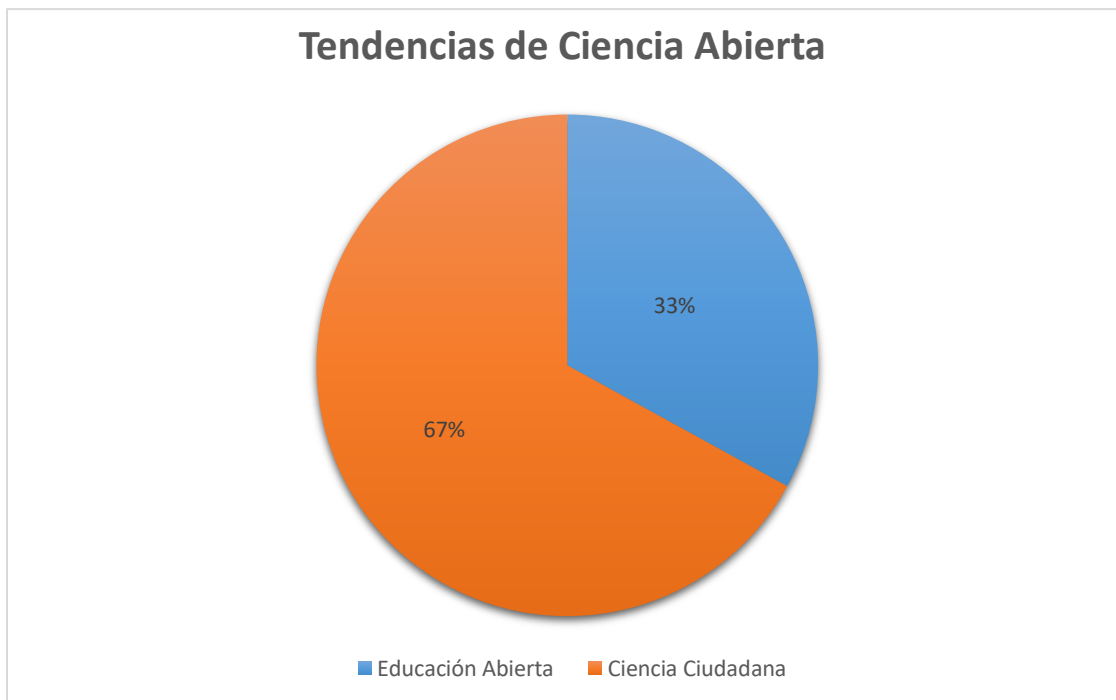


Fuente: Elaboración propia

Luego de observar la figura 7, podemos encontrar que la escuela hace un aporte desde el 2014 acorde con los objetivos que pretende la comunicación pública de la ciencia con la finalidad de mostrar estas nuevas experiencias a la comunidad no solo científica o académica, sino también a la general donde la empresa y el estado entra a relacionarse de manera significativa con la adquisición de estos nuevos hallazgos; para esto entonces desde la escuela han tenido en cuenta productos en sus proyectos tales como posters, presentaciones en distintos formatos y en especial eventos de divulgación y ponencias.

En tercer lugar, tenemos las tendencias que surgen de la Ciencia Abierta, las cuales se pudieron hallar a través de los productos que dejaron los documentos seleccionados y que a través de estos se identificaron características de la CA.

**Figura 7**  
*Tendencias de CA*



Fuente: Elaboración propia

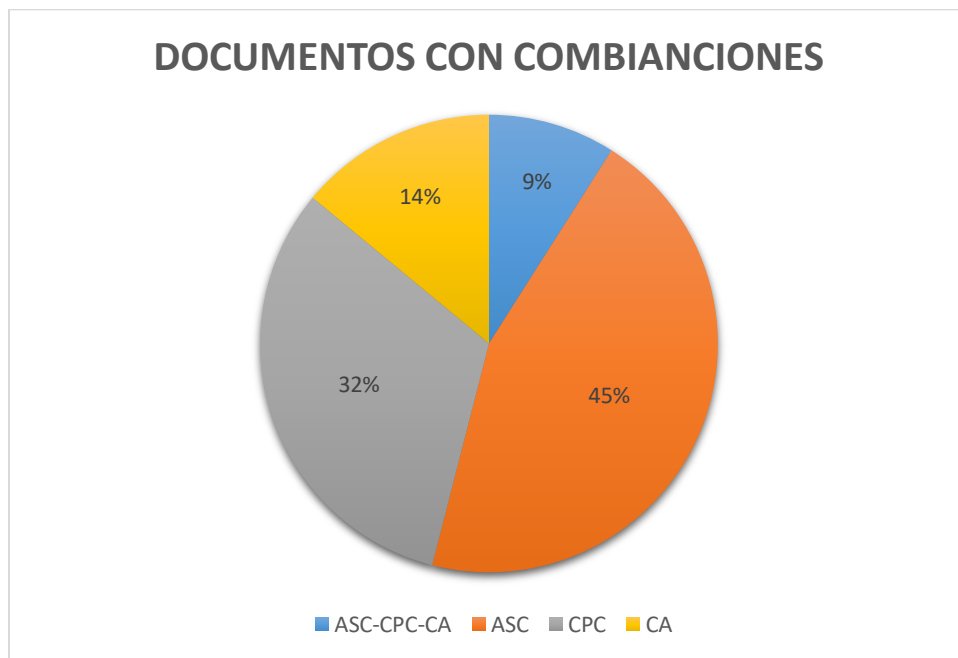
Aquí, en la figura 7, logramos ver que, aunque pocos proyectos tienden a clasificarse en CA, la mayor inclinación que se da a través de los productos de los proyectos son sobre la ciencia

ciudadana dado que esta posee entre sus objetivos el apoyarse y crear la participan abierta y activa en la propia investigación y generación de datos, como a las actividades de recolección de datos, análisis de datos, entre otras.

Por último, se destaca que en algunos de los productos hallados en estos documentos muchos presentan relación entre sí, esto porqué, reconocemos que entre las tres temáticas buscadas y analizadas en este proyectos de apropiación social del conocimiento, comunicación pública de la ciencia y ciencia abierta tienen en algunas ocasiones una relación constante y que sus diferencias solo son halladas por una persona que esté al tanto de las definiciones, clasificaciones y componentes que tiene cada una de estas; es por esto que la figura que se observa a continuación pretenden identificar que tantos proyectos tenían estos tres o al menos dos de sus temáticas en los productos identificados.

### **Figura 8**

*Tendencias en relación de ASC, CPC y CA*



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, y según la perspectiva que la figura 8, nos demuestra que, en la mayoría de los casos, aunque sea con pocos documentos, como lo fue en este con un total de 3 documentos,

las relaciones más probables son de las tres temáticas son; ASC-CPC-CA dado que estas tienen dentro de sus características componentes y productos similares o complementarios; sin embargo se comparó con el resto de los hallazgos puesto que así podemos ampliar la mirada del proceso final de la pesquisa de información.

## 10 Conclusiones

En primer lugar y de acuerdo a lo construido a través del documento podemos encontrar que la Escuela de Microbiología por medio de su Centro de Investigación tiene un gran avance en procesos realizados en pro de una sociedad del conocimiento al menos en las tres temáticas tratadas a lo largo de este documento.

Por ende, resalto que si bien a los investigadores les falta la apropiación de las definiciones de cada una de estas categorías; ASC, CPC, CA; al comenzar a comprender e identificar los compromisos, actividades y entregas de cada uno de los proyectos seleccionados, estos tienden a mostrar un indicio de la inclinación a uno de los componentes necesarios para la realización del proyecto de Democratización de la ciencia; en algunos de estos seleccionados se observó la combinación que se tiende a dar entre estas tres categorías, donde si bien en algunas ocasiones se lograba observar las tres, en otras podíamos encontrar la combinación de ASC y CPC.

Por último, algunas de las dificultades halladas en el proceso de la practica académica con el proyecto; fueron los inconvenientes que se presentaron al principio para realizar el contacto con el centro de investigación, lo cual retraso en algunas semanas la entrega de avances significativos; sin embargo y una vez realizado el primer contacto dado al orden que el CIEM tiene en sus bases de datos el hallazgo de los documentos fueron rápidos.



## 11 Recomendaciones

En primer lugar, se recomienda generar una base de datos de aquellas fuentes vivas, es decir, investigadores, docentes, etc., que desde su rol realice proyectos con alguno de los componentes pertenecientes a las categorías de ASC, CPC y CA en este caso de la Escuela de Microbiología para identificar con eso aquellas experiencias y narrativas que se tuvieron al realizar o participar de estas actividades, que promueven el conocimiento como parte y que nace de la sociedad.

Por consiguiente también es importante dar a conocer la definición de cada uno de estos componente a la comunidad académica e investigativa de la UdeA, dado que al no reconocer el verdadero significado de cada una de estas, ASC, CPC y CA; invisibiliza el potencial que pueden llegar a tener algunos de estos proyectos y también les aportara un valor agregado a los mismos, ya que al tener alguno de estos componentes aportara en otros factores como la visibilidad académica, posibles afiliaciones con entidades públicas y privadas o hasta perder posibilidad del reconocimientos a nivel nacional e internacional como autores, desarrolladores, o pensadores de los proyectos mismos.

Por último y en concordancia con esto, tal como lo menciona Gaviria y Mejía:

[...]sigue siendo un frente de acción por atender y consolidar en las universidades, en el que lo menos relevante sería la discusión terminológica. En tal sentido, lo importante es la creación y promoción de una cultura científica, que lleve a un mayor reconocimiento social de la ciencia y del conocimiento, incluso al interior mismo de la universidad, es decir, hacer de la ciencia parte de la vida cotidiana de las personas. (Gaviria & Majía, 2021, p. 9)

En conclusión, falta mucho camino por recorrer en cuanto a la terminología, componentes y significado que cada uno de estos temas tiene, y que hasta no tener estos planteados seguirá siendo difícil la identificación de estos en los proyectos realizados. Sin embargo el comienzo de este proyecto el cual va en dirección de crear esos lineamientos para la Democratización de la Información es un avance y por ello continuando con las ideas expresadas por Gaviria y Mejía (2021); se presenta una tabla creada por ellas y publicada en su artículo titulado Apropriación social de la ciencia y comunicación pública del conocimiento, dos actividades inherentes a la investigación universitaria donde nos enseña su propuesta para la creación de estas estrategias institucionales:

**Figura 9****Propuesta para la estructura para la formulación de Estrategias Institucionales CPC**

[Margarita María Gaviria-Velásquez, Adriana María Mejía-Correa]

**Tabla 1.** Estructura para la formulación de la Estrategia Institucional CPC

Bases	Características
	<b>Objetivo estratégico CPC</b>
¿Adónde queremos ir y qué resultados queremos lograr?	<p>Formulado de manera participativa e incluyente, con la participación de todas las unidades académicas, administrativas y grupos de investigación.</p> <p>Propuesta: visibilizar las acciones desarrolladas por la comunidad académica que contribuye a la CPC como mecanismo, que permita llevar las investigaciones y conocimiento especializado de la Universidad a la sociedad, para la generación de soluciones en temas de las diferentes áreas de conocimiento.</p> <p>Actores</p> <p>Del nivel Institucional (central y regional) y de las unidades ejecutoras (académicas y administrativas, sistema de investigación).</p> <p>Propuesta: involucrar actores del entorno científico, social y productivo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Grupos de investigación</li> <li>● Centros de investigación</li> <li>● Institutos</li> <li>● Escuelas</li> <li>● Investigadores</li> <li>● Gestores tecnológicos – PGT</li> <li>● Comunidades (que incluya grupos minoritarios o segregados como indígenas y afrodescendientes)</li> <li>● Las empresas</li> <li>● Gobierno</li> <li>● ONG</li> </ul>
¿Quiénes participan?	
¿Qué vamos a hacer?	<p><b>Estrategia</b></p> <p>Impulsar acciones de CPC en la Universidad de Antioquia y aumentar su impacto a las comunidades donde interviene la Universidad.</p> <p>Lineas y Plan de Acción</p> <p>Vigencia anual para implementar el Objetivo Estratégico de CPC, compuesto por programas, proyectos o iniciativas, que se deben priorizar y determinar un presupuesto para la vigencia.</p> <p>Programas o iniciativas</p> <p>Son la base para las prioridades en la asignación de recursos.</p>
¿Cómo lograrlo?	<p>Propuesta: hacer un banco de iniciativas y priorizarlas según los objetivos e intereses de la Universidad de Antioquia, que también deben ser un aporte colectivo entre los diferentes actores.</p> <p>Para cada una de las iniciativas se debe establecer una guía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar el contexto</li> <li>● Ser claro en el objetivo</li> <li>● Identificar a los participantes</li> <li>● Planificar el proceso</li> <li>● Ejecutar el proceso</li> <li>● Evaluar y reconocer el éxito</li> <li>● Encontrar lecciones aprendidas, hacer seguimiento y adaptarse</li> </ul>

Fuente: <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v44n3e343603>

Por último, se plantea el uso del sistema cualitativo ATLAS TI, para dar orden y sistematización a toda la información recopilada a través de esta etapa por parte de los estudiantes que fue parte del equipo de investigación y recolección en las distintas unidades académicas; para posteriormente crear estas ideas que vayan en pro de la Democratización del Conocimiento y

cumplir así el objetivo de este proyecto, adicional que se debe considerar como fuente de organización para obtener algunos datos abiertos y apoyar en la construcción de los lineamientos que aportaran más adelante a la Universidad en general y a sus Unidades Académicas.

## Referencias

- Colombia. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2010). *¿Qué es la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación?* <https://bit.ly/3QofThn>
- Colombia. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2018). *Lineamientos Para Una Política De Ciencia Abierta En Colombia*. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias.
- Comunidad Baratz. (2017). *¿Por qué los archivos son vitales y más que necesarios?*
- Crespo, T. (2007). *Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica*. San Marcos.
- Daza, S., & Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y Pensamiento*, XXVI(50), 100–125. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=c0317fd8-9fb8-47b9-a9bc-8c5e8730edd8%40sdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=36795676&db=zbh>
- Gaviria, M., & Majía, A. (2021). Apropiación social de la ciencia y comunicación pública del conocimiento, dos actividades inherentes a la investigación universitaria. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 44(3), e343603. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v44n3e343603>
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia* (4a ed.). Ciea-Sypal.
- Marín, S. A. (2012). Apropiación social de conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 55–62. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1kz4fsk.5>
- Pérez, D. (2012). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. *Estudios de Filosofía*, 44, 9–37.
- Rizo, J. (2015). *Técnicas de Investigación Documental* (Universidad Autónoma de Nicaragua (ed.)).
- Sociedad Max Planck. (2003). La Declaración de Berlín sobre acceso abierto. *GeoTrópico*, 1(2), 152–154.
- Tirado, A. U., & Ochoa, J. (2018). Perspectivas de la ciencia abierta : un estado de la cuestión para una política nacional en Colombia. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentacion*, 40(2018), 1–17. <https://doi.org/10.1344/BiD2018.40.5>
- UNESCO. (2021). *Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta*. <https://bit.ly/3PZWYto>
- Universidad de Antioquia. (2018). *Acuerdo Superior 451*.
- Universidad de Antioquia. (2022a). *Escuela de Microbiología. ¿Quiénes somos?* <https://bit.ly/3OYvqmN>

Universidad de Antioquia. (2022b). *La Extensión en la Universidad de Antioquia*. <https://bit.ly/3BFcAOK>

Universidad de Antioquia. (2022c). *Responsabilidad Social Universitaria*. <https://bit.ly/3JCHadU>

Universidad de Antioquia. (2022d). *Unidades académicas*. <https://bit.ly/3Q2vYte>

Universidad Pontificia Bolivariana. (2021). *Tres claves para entender la apropiación social del conocimiento*. Divulgación Científica. <https://bit.ly/3A0Wgql>

Valencia, V. (s/f). Revisión documental. *Univirtual. Aprendiendo juntos*, 1–5.

## **Anexos**

Anexo 1:

<https://bit.ly/3PXxTPP>

Anexo 2:

<https://bit.ly/3vIwoNn>

Anexo 4:

<https://bit.ly/3SnRfiC>

## Anexo 3: tabla

**PRODUCTOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO PARA LA SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS**

<b>Producto</b>	<b>Definición</b>
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 política pública y normatividad	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 argumentación sobre un tema específico de interés público, para el diseño, justificación o modificación de instrumentos de política pública y normatividad.
Procesos de Apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento de cadenas productivas	Cambio y transformación de eslabones o fases de la cadena productiva, a partir del encuentro entre un grupo de investigación y actores de los sectores productivo, mediado por el diálogo de saberes y conocimientos, y de la identificación colectiva de problemáticas y soluciones.
Procesos de apropiación social del conocimiento resultado del trabajo conjunto entre un Centro de Ciencia y un grupo de investigación	Resultado del trabajo colaborativo entre un Centro de Ciencia y un grupo de investigación para propiciar el diálogo de saberes y conocimientos científicos, y así generar nuevo conocimiento y Apropiación social mediante la ciencia, la tecnología y la innovación
Eventos científicos con componente de apropiación	Participación en eventos científicos, tecnológicos y de innovación, como congresos, seminarios, foros, conversatorios, talleres, entre otros, dedicados a analizar y discutir casos de generación de nuevo conocimiento, en donde se permite a la ciudadanía asumir una postura crítica sobre las implicaciones y los alcances de las investigaciones científicas y de los desarrollos tecnológicos.
Participaciones en redes de conocimiento	Estructura organizacional que articula diferentes instancias con capacidades en CTeI (Academia, Empresa, Estado, Sociedad Civil Organizada) en la cual cada una aporta a la construcción del conocimiento y a la innovación, desde sus diferentes saberes y competencias.
Talleres de Creación	Laboratorios especializados en desarrollo de iniciativas creativas que potencian las aptitudes del creador y le permite encontrar diversos caminos experimentales como: Talleres de Creación como workshop, symposium o laboratorio, individuales o grupales

Eventos artísticos, de arquitectura o de diseño con componentes de apropiación	Actividades que se organizan para establecer vínculos de comunicación con comunidades de diverso origen con el propósito desarrollar procesos de apropiación de las obras o productos de la creación o la investigación creación
Documentos de trabajo (working papers)	Documentos preliminares de carácter técnico o científico
Nuevas secuencias genéticas	Conjunto de información molecular que haya sido publicado en una revista científica especializada y en una base de datos o repositorio reconocido y que sea de acceso al público.
Ediciones de revista o libro de divulgación científica	Actividad de editor de una revista o libro de divulgación científica.
Informes finales de investigación	Documento que presenta los resultados finales de investigación en los cuales se presentan los datos y organizados y clasificados que fueron analizados y trabajados durante la investigación.
Informes técnicos	Resultado de estudios para el diseño de planes y políticas de ciencia o tecnología; de estudios de diagnóstico; de programas o proyectos científicos o tecnológicos; del diseño de sistemas de información y servicios de procesamiento de datos de ciencia o tecnología que son el resultado de procesos de investigación
Consultorías científico-tecnológicas	Estudios requeridos para la ejecución de un proyecto de inversión o para el diseño de planes y políticas de ciencia o tecnología, a estudios de diagnóstico, prefactibilidad y factibilidad para programas o proyectos científicos o tecnológicos.
Consultorías en arte, arquitectura y diseño	Obligaciones que se contraen por miembros de las comunidades académicas de AAD con Instituciones de Educación Superior para, (i) ejecución de proyectos de inversión o para el diseño de planes y políticas culturales; (ii) estudios de diagnóstico, de prefactibilidad, factibilidad; (iii) programas o proyectos creativos y de desarrollo cultural y urbanístico; (iv) evaluación de proyectos culturales, artísticos y urbanísticos; (v) diseño de sistemas de información para el sector cultural y la asesoría técnica; (vi) coordinación de proyectos y programas de recuperación y preservación del patrimonio cultural y arquitectónico.

**PRODUCTOS DE COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA PARA LA SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS**



Producto	Definición
Producción multimedial	Material audiovisual representado en videos unitarios o seriados, de corta o larga duración, para difusión en canales digitales o canales de televisión.
Producción sonora (análoga y digital)	Programas de radio, espacios en emisoras comerciales y comunitarias, series radiales, estrategias de podcast.
Proyectos editoriales no especializados	Publicaciones editoriales no especializadas impresas o digitales (cartillas, manuales no especializados, boletín, plegables, álbumes).
Artículos de periódicos o revistas no especializadas	Artículo en alguno de los medios institucionales de la Universidad o de la unidad académica. revistas no especializadas
Mención en medios de comunicación no institucionales.	Artículo (impresos o digitales) en periódico o revista, mención en noticieros de radio o televisión.
Recursos gráficos digitales o impresos	Diseño de infografías, carruseles para redes, gifs,
Producción de estrategias convergentes	Producciones convergentes de contenidos que con un mismo objetivo que se desarrollan en distintos soportes, digitales o físicos y que involucran distintos productos comunicativos que circulen a través de diferentes plataformas aprovechando su naturaleza ofreciendo una experiencia unificada y coordinada.
Campañas digitales	Estrategias de redes sociales o programación de información en estrategias de redes sociales. Diseño de campañas a través de e-mail marketing. Contenidos transmedia.
Desarrollos web	Páginas web, blogs, micrositiros, aplicativos móviles, multimedia.
Eventos	Espacios de relacionamiento o de divulgación de resultados.
Libros de Formación (Q2 y Q3)	Publicación orientada a la formación pedagógica que compila información relacionada con adquisición de conocimientos, procesos y habilidades de aprendizaje.
Boletines divulgativos de resultado de investigación	Publicación cuyo propósito es compilar y presentar trabajos sobre asuntos científicos y académicos con fines divulgativos y, que usualmente es de tipo institucional.

Producto	Definición
Libros de Divulgación de investigación y/o Compilación de Divulgación	Difundir, promover y dar a conocer al público general no especializado avances en un área del conocimiento utilizando un lenguaje sencillo y accesible. Incluye compendios del estado del arte de una disciplina o área del saber, o los resultados y principales contribuciones de un proceso investigativo.
Manuales y Guías Especializadas	Publicación especializada derivada de proyectos de investigación, donde se recogen los aspectos básicos o esenciales sobre los procedimientos, procesos, protocolos y técnicas que permiten comprender mejor el funcionamiento de algo o acceder de manera ordenada y concisa a su conocimiento.
Libros de Creación (Piloto)	Producto cuya escritura y lectura aportan conocimiento y pensamiento crítico al conjunto de la población (local/global) sobre diversos contextos e imaginarios estéticos, éticos, socioculturales y políticos, a través de la emulación de estos contextos e imaginarios de manera ficcional y verosímil

#### PRODUCTOS DE CIENCIA ABIERTA PARA LA SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS

Producto	Definición
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 públicamente, así como para realizar y distribuir obras derivadas en cualquier medio y con cualquier finalidad responsable <sup>1</sup> .

<sup>1</sup> En el caso de las publicaciones científicas, la publicación y todos los resultados científicos conexos (por ejemplo, los resultados originales de la investigación científica, los datos y metadatos primarios, los programas informáticos, incluidos los códigos fuente, los materiales de origen, las representaciones digitales de materiales gráficos y pictóricos y los documentos multimedia de carácter académico) deberán depositarse, una vez publicados, en al menos un repositorio en línea que utilice normas técnicas adecuadas y cuente con el apoyo y el mantenimiento de una institución universitaria, una sociedad académica, un organismo público o cualquier otra organización sin fines de lucro bien establecida que se dedique al bien común y tenga como objetivo garantizar el acceso abierto, la distribución sin restricciones, la interoperabilidad y el archivado a largo plazo.

Datos Abiertos de Investigación	Datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, con la única condición, a lo sumo, de que se cumplan las buenas prácticas en materia de reconocimiento, atribución y citación del autor. Para garantizar el carácter abierto de los datos, es necesario que los datos y las bases de datos, según proceda, se describan claramente como "de dominio público" y se les asigne una licencia de dominio público o una licencia abierta. Los datos deben estar disponibles en un formato legible y modificable por personas y máquinas, de conformidad con unos criterios de buena gestión de los datos, como por ejemplo los principios FAIR (fáciles de hallar, accesibles, interoperables y reutilizables).
Licencias Libres	Por software libre se entiende un programa informático que está disponible públicamente mediante una licencia abierta y que otorga a otros usuarios el derecho de acceder al software, modificarlo, ampliarlo, estudiarlo, crear obras derivadas, utilizar y/o compartir dicho programa y su código fuente, su diseño o su concepto. El código fuente debe incluirse en la versión del software publicado o ponerse a disposición de quien lo solicite, y la licencia elegida debe permitir modificaciones, obras derivadas y el intercambio en condiciones de igualdad <sup>2</sup> .
Innovación de código abierto	Programas informáticos cuyo código fuente está disponible públicamente, de manera oportuna, en un formato fácil de utilizar, legible y modificable por personas y máquinas, mediante una licencia abierta que otorga a otros usuarios el derecho de utilizar los programas informáticos, acceder a ellos, modificarlos, ampliarlos, estudiarlos, crear obras derivadas y compartir dichos programas y su código fuente, su diseño o su concepto. El código fuente debe incluirse en el programa publicado y ponerse a disposición en depósitos accesibles de manera abierta, y la licencia elegida debe permitir modificaciones, obras derivadas y el intercambio en condiciones abiertas iguales o compatibles. En el contexto de la ciencia abierta, cuando el código fuente abierto es un componente de un proceso de investigación, la posibilidad de reutilización y de replicación requiere generalmente que vaya acompañado de datos y especificaciones abiertos del entorno necesario para compilarlo y ejecutarlo.  abiertas iguales o compatibles. En el contexto de la ciencia abierta, cuando el código fuente abierto es un componente de un proceso de investigación, la posibilidad de reutilización y de replicación requiere generalmente que vaya acompañado de datos abiertos y especificaciones abiertas del entorno necesario para compilarlo y ejecutarlo.
Infraestructuras abiertas	Infraestructuras digitales que se necesitan para favorecer la ciencia abierta y servir las necesidades de las diferentes comunidades. Las plataformas y repositorios abiertos se encuentran entre las principales infraestructuras abiertas, que proporcionan servicios esenciales para

<sup>2</sup> De igual modo, el hardware abierto se refiere a las especificaciones de diseño de un objeto físico que se licencian de tal manera que dicho objeto puede ser estudiado, modificado, creado y distribuido por cualquiera que proporcione al mayor número posible de personas la capacidad de desarrollar, adaptar y compartir sus conocimientos de diseño y funcionamiento del hardware. Tanto en el caso del software libre como del hardware abierto, debería existir un proceso impulsado por la comunidad para la contribución, la atribución y la gestión, a fin de permitir la reutilización, mejorar la sostenibilidad y reducir la duplicación innecesaria de esfuerzos.

	<p>gestionar los datos, la literatura científica, las prioridades temáticas de la ciencia o la participación de la comunidad, y para facilitar su acceso. Los diferentes repositorios se adaptan a las circunstancias locales, las necesidades de los usuarios y los requisitos de las comunidades investigadoras, pero deben adoptar normas interoperables y mejores prácticas para garantizar que su contenido sea debidamente examinado, explotado y reutilizado por personas y máquinas<sup>3</sup>.</p>
Herramientas abiertas	<p>Hace referencia a los medios físicos y digitales que permiten la interacción para la generación y uso de conocimiento, apoyando y aportando a las prácticas de construcción y disseminación de conocimiento derivado de la investigación. Un ejemplo de infraestructura abierta es el Open Science Framework, que permite la colaboración internacional en procesos de investigación o GitHub, que permite la colaboración en proyectos de desarrollo de software. Ejemplos de herramientas abiertas son “The R Project” y otras aplicaciones de software libre que posibilitan análisis estadísticos, visualización, edición de texto, entre otros.</p>
Educación abierta	<p>Los Recursos Educativos Abiertos (REA) están definidos como “materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier medio – digital o de otro tipo– que están en dominio público o que han sido publicados en Acceso Abierto, lo que posibilita el acceso, adaptación, y redistribución sin costo por cualquier persona sin restricciones o limitantes” (definición de la Fundación William y Flora Hewlett).</p> <p>Los REA incluyen cursos completos, materiales de curso, libros de texto, videos en streaming, exámenes, imágenes, software y otras herramientas o técnicas usadas para apoyar el acceso al conocimiento.</p>
Ciencia Ciudadana	<p>Es un objetivo en sí y a la vez algo que posibilita la Ciencia Abierta. Se refiere tanto a ciudadanos que participan abierta y activamente en la propia investigación y generación de datos, como a las actividades de crowdsourcing frecuentemente relacionadas con la investigación. Esto incluye aspectos como recolección de datos, análisis de datos, monitoreo voluntario y computación distribuida<sup>4</sup>.</p>
Evaluación abierta	<p>Evaluación organizada de la investigación mediante un proceso de examen por homólogos muy transparente y participativo, que incluye la eventual revelación de la identidad de los examinadores, el acceso público a los exámenes y la posibilidad de que una comunidad más amplia formule observaciones y participe en el proceso de evaluación. Además, para una mayor transparencia de la labor científica, los “cuadernos abiertos” incluyen la apertura de todo el proceso de investigación científica y de los conocimientos en cada etapa. Los proyectos de investigación</p>

<sup>3</sup> Algunos repositorios e infraestructuras proporcionan productos de datos científicos “listos para su utilización” mediante procedimientos analíticos y de inteligencia artificial de alto nivel, con el fin de apoyar el análisis y la investigación en la comunidad a la que sirven. Las infraestructuras de la ciencia abierta no deben tener fines de lucro y han de garantizar el acceso permanente y sin restricciones a todo el público.

<sup>4</sup> Alternativamente, también puede significar un mejor entendimiento del trabajo científico entre el público en general, facilitado a través de un mayor acceso a la información relacionada con el proceso de investigación, incluyendo la posibilidad de utilizar datos abiertos de investigación y de acceder a artículos de revistas científicas disponibles de manera abierta.

---

	completos se ponen a disposición del público desde el principio, lo que permite a terceros acceder a espacios de trabajo de investigación virtuales.
Investigación abierta, reproducible y aplicable	Reproducibilidad significa que los datos y el código de investigación están disponibles para que otros sean capaces de obtener los mismos resultados alcanzados en sus trabajos. Este concepto está íntimamente relacionado con el de replicabilidad, el acto de repetir una metodología científica con el objetivo de alcanzar conclusiones similares. Estos conceptos son elementos centrales de la investigación empírica <sup>5</sup> .

---

<sup>5</sup> Mejorar la reproducibilidad conduce a aumentar el rigor y la calidad de los trabajos científicos y, por tanto, a una mayor confianza en la ciencia. Existe una creciente necesidad y deseo de exponer los flujos de trabajo de la investigación desde el comienzo de un proyecto y la recolección de datos, hasta la interpretación y el informe de los resultados. Estos desarrollos presentan desafíos propios, que incluyen el diseño de flujos de trabajo integrados que pueden ser adoptados por los colaboradores a la vez que se mantienen altos estándares de integridad.