

**Crowdfunding como una herramienta para el financiamiento científico en la Pontificia
Universidad Javeriana**

Presentado por:

Camilo Arturo Peña Vargas

Directores:

Luis Alberto Acosta Moreno

Pontificia Universidad Javeriana

Facultad de ciencias

Bogotá D.C.

2021

Resumen

La investigación científica en América latina se encuentra limitada por la falta de recursos. Países como Colombia, aparte de problemáticas sociales y la falta de una cultura científica, invierte tan solo un 0,29% del Producto interno bruto en ciencias; Pero como indica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se espera obtener un promedio de 2,5% de inversión en un país con buen desarrollo económico. La inversión en ciencia es una problemática que debe ser acatada por las políticas del gobierno al igual que por las instituciones académicas y la ciudadanía. En este artículo se estudia la aplicación del Crowdfunding o financiamiento colectivo en el desarrollo y comunicación de la ciencia, tomando como caso de estudio la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). Para esto se realizó una revisión en bases de datos sobre el Crowdfunding en ciencia y a partir de la información recolectada se construyó un modelo para realizar campañas de Crowdfunding en la PUJ. Se concluyó que el Crowdfunding es una herramienta innovadora que gracias a su trabajo publicitario traerá todo tipo de oportunidades de comunicación y participación a la ciencia, al igual que la obtención de recursos y la construcción de una cultura científica. El modelo realizado puede ser aplicado a cualquier campaña de Crowdfunding que quiera financiar proyectos en ciencia, y aprovecha las herramientas encontradas en la PUJ como las redes sociales y su sistema de donaciones. El Crowdfunding busca sobre todas las cosas construir una comunidad participativa, constituyéndose en una nueva herramienta clave para la construcción de una cultura científica en el país y en la PUJ.

Palabras clave: Crowdfunding; Crowdfunding científico; Divulgación de la ciencia; Financiamiento científico; Universidades.

Introducción

La investigación científica es un proceso a largo plazo que requiere de la colaboración de múltiples partes, de una estricta pero flexible aplicación del método científico y una incansable curiosidad e interés por la innovación, lo cual se refleja especialmente en el costo de la ciencia (Schäfer et al, 2018; Davidson & Tsfati, 2019). Hacer ciencia no es un trabajo barato ni mucho menos predecible. La enorme cantidad de variables trabajadas abre el camino a errores irreparables que hagan que se pierda el dinero invertido. Es por este motivo que la ciencia es rigurosa y conservadora, tomando todas las precauciones necesarias para cumplir los objetivos de investigación. Como argumentan Seguin (2017) y Paseri (2019), este proceso de certeza en los resultados, ralentizan la evolución de la ciencia. Además de construir barreras que aíslan al científico del público general. Es aquí donde aparece el Crowdfunding como una herramienta complementaria que podría aliviar un poco la carga de los

científicos, generando interés en la ciencia y una mayor confianza en la inversión de sus proyectos (Baskerville, 2014; Walker, 2017).

El Crowdfunding (CF) o Micro mecenazgo es una herramienta digital o tecnología financiera que busca recaudar dinero, recursos o servicios de manera colectiva para el desarrollo de proyectos de emprendimiento, personales, sociales, artísticos, investigación científica, etc. Estas plataformas permiten a cualquier persona interesada ingresar y aportar diferentes sumas de dinero y trabajar de manera conjunta para desarrollar un proyecto de interés (Zaldumbide, 2018; Góngora & Ballen, 2019; Ruiz & Espitia, 2020). Este método permite una mayor interacción entre emprendedores (en este caso científicos, que proponen sus ideas) e inversores (personas en la red interesadas en financiar proyectos), logrando todo tipo de alianzas y estrategias en las que ambas partes reciben beneficios. De esta forma es el deber del emprendedor producir material multimedia donde comunique y presente evidencias del éxito y rentabilidad de la inversión, esta comunicación tiene un fin divulgativo donde se espera que los posibles inversores comprendan y se apropien de la información del proyecto. Este tipo de estrategia financiera sería de suma ayuda para la divulgación de la ciencia, donde de la misma forma se produce contenido que eduque al público, con el beneficio añadido de que estos pueden aportar dinero, recibir recompensas e incluso trabajar junto al científico en el desarrollo de la ciencia (Figura 1).

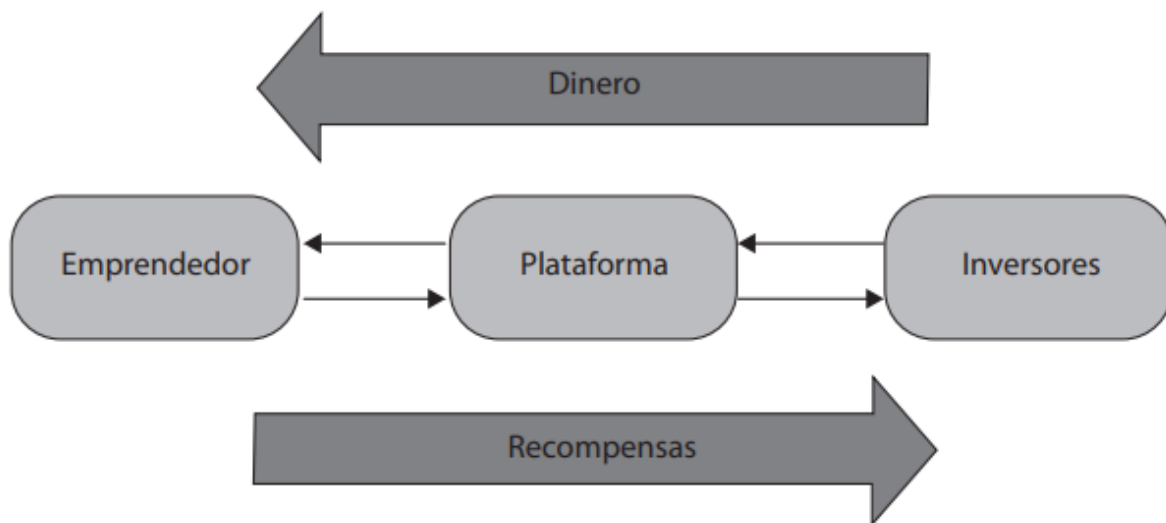


Figura 1. Esquema general de una campaña de CF, tomada de Sanchez & Tonon (2020). Las campañas de CF son eventos publicitarios donde el emprendedor, produce contenido audiovisual e interactivo en la búsqueda de financiadores. La estructura general de la plataforma es: Título, Video, Meta de recaudación, Historia (información que concierne al proyecto, material audiovisual) y recompensas, dependiendo del modelo se pueden ofrecer remuneración en la forma de recompensas por el dinero aportado, estos incluyen fotos

camisetas, agradecimientos y cualquier otro producto que proponga el emprendedor. Plataformas como Kickstarter cuentan con un área de comentarios y preguntas frecuentes, pero el alcance y variedad de estas campañas es ilimitado.

El CF tiene diferentes modelos de recaudación principalmente 4 (Tabla 1). Sin embargo los métodos más conocidos y utilizados son el de recompensa y donación (Sánchez & Palma, 2018; Valderrama, 2020). Dependiendo de la plataforma también encontramos el sistema **All or nothing** (si no se cumple la meta de recaudación en un periodo de tiempo determinado, no se puede reclamar el dinero) y **Keep it All** (Se alcance o no el objetivo la campaña conservara todo el dinero generado).

Tabla 1: Tipos de Crowdfunding que se pueden encontrar en el mercado (Sánchez & Palma, 2018).

Tipo de Crowdfunding	Mecanismo
Recompensa	La persona que realiza la donación recibe alguna retribución según su aporte. Estos pueden ser productos, agradecimientos, reconocimientos, beneficios tributarios y cualquier otro incentivo de donación. Este es el método más conocido.
Donación	Es el método más altruista, pues las personas pueden donar sin esperar nada a cambio
Inversión	Los financiadores se convierten en copropietarios del proyecto al recibir retribución en la forma de acciones.
Préstamo	El promotor de la campaña de CF pide dinero prestado para el desarrollo del proyecto y el dinero es retornado al final del proceso más intereses.

Estudios para CF en Colombia se concentran en emprendimiento, como García & Hincapie (2020) y Barraza et al (2020) donde por medio de indicadores bibliometricos como la cantidad de publicaciones y citaciones, encuentran un aumento exponencial en el trabajo con CF en américa del norte, pero muy poco en Latinoamérica. Valderrama (2020) propone que el sector agrícola Colombiano es viable por CF señalando que tiene muchos beneficios a la hora de democratizar el financiamiento de empresas. Tanto Valderrama (2020) como Ruiz & Espitia (2020), expresan que Colombia es uno de los países líderes en el desarrollo de tecnologías financieras y transformación digital. Existe una buena cantidad de

plataformas de CF desarrolladas en Colombia, sin embargo ninguna se especializa o fomenta la investigación científica (Tabla 2).

Tabla 2. Principales plataformas de Crowdfunding usadas en Colombia, construido a partir de Ruiz & Espitia (2020), Barraza et al (2020) y Pesca (2017), no todas estas plataformas promueven o se especializan en CF científico.

Plataforma	Cubrimiento	Descripción	Proyectos financiados
KickStarter	60 países	Fundada en 2009, es la plataforma pionera y más reconocida para realizar CF. Utiliza un modelo de recompensa y trabaja con todo tipo de emprendimientos desde ciencia hasta entretenimiento.	120,000
IndieGoGo	23 países	La plataforma de CF por donación más conocida del mundo, se especializa en proyectos de impacto social y político.	650,000
Vaki	Colombia	Nacida en 2015 Vaki utiliza CF por recompensa y donación para financiar proyectos sociales. Tiene una tarifa de 10% pero ofrece asesoría y herramientas para una campaña exitosa y periodos de campaña flexibles.	Proyectos continuos
Ideame	7 países	Plataforma originada en Argentina, Ideame busca ayudar a creadores latinoamericanos a financiar sus proyectos. Cuenta con CF de donación y recompensa.	8000
LittleBigMoney	Colombia	Plataforma de colaboración entre individuos de diferentes regiones del país, que juntos alcanzan la realización de proyectos con impacto social o ambiental en pro del fortalecimiento económico gracias al modelo de donación	No disponible
Súmame	Colombia	Es una plataforma desarrollada para financiar causas sociales, utiliza el modelo de donación	25

Colombia tiene excelentes bases fundamentales para el desarrollo de CF, pero un paso clave para el desarrollo del CF en un país, fue señalado por Peñarreta et al (2018), Díaz (2018) y Pesca (2017) quienes estudiaron CF en Ecuador. Ellos reafirman que son las universidades las que deben promover el uso de

CF durante estas primeras etapas, no solo para generar recursos, sino también para fomentar el trabajo colaborativo con el público y expandir a áreas más allá del emprendimiento, como la ciencia.

Por lo tanto para que esta herramienta logre superar esta etapa inicial y pueda ser usada para beneficiar a los científicos se requiere del apoyo e intervención de las universidades. Martin y colaboradores (2020) identifican un total de 24 millones de dólares recaudados por universidades estadounidenses a través del CF para financiar por lo menos 1600 proyectos en todo tipo de temáticas, como deportes y ciencia.

Las universidades utilizan estas plataformas para compartir sus proyectos de investigación y aumentar su visibilidad ante la sociedad, fomentando la participación y trabajo a largo plazo por financiadores y especialmente de estudiantes, formando una mejor relación y sentido de pertenencia a la universidad (Martin et al, 2020; Walker, 2017).

Estos son algunos de los motivos por lo que la mayoría de las universidades estudiadas por Martin y colaboradores (2020) utilizan su propia plataforma de CF para tener un mejor control sobre el proyecto; Mencionan la universidad de Essex de Reino Unido, quien creó la plataforma Click en 2015 y desde entonces ha tenido una tasa de éxito del 95% de los proyectos propuestos y financiados. Teatro, clubes deportivos y emprendimientos, todos fueron posibles gracias al trabajo conjunto entre los estudiantes y la universidad, donde ambas partes adquirieron habilidades de comunicación y una alternativa confiable para financiar sus proyectos académicos por CF (Díaz, 2018)

Por supuesto el CF también tiene sus riesgos, al ser un ambiente comercial, se encuentra el riesgo de inversión, donde necesitan presupuestar los gastos que implica el desarrollo de la campaña, la producción de contenido multimedia, recompensas y especialmente el tiempo dedicado a las actividades con financiadores y a redes sociales. Realizar CF no es tarea fácil, KickStarter por ejemplo, tiene una tasa de éxito del 35% de las campañas, la cual es considerablemente baja (Seguin, 2017).

Otro problema con el CF es la comunicación científica, Colombia al igual que otros países de América Latina no presentan una cultura científica desarrollada, al tener pocas comunidades (empresarios, filántropos y la ciudadanía) dispuestas a apoyar el trabajo de los investigadores. De hecho Delgado et al (2016) realizaron una encuesta de la percepción que tenían los colombianos sobre la investigación científica, de los 6113 encuestados tan solo un 15% participaban activamente en la ciencia. Pero 93,73% comentaron que es importante realizar ciencia en el país. Una mala comunicación durante la campaña de CF podría afectar el interés científico en el público, perjudicar la imagen y comprensión de la ciencia, generando desventajas durante todo el transcurso de la campaña (de Almeida & Arrechavaleta, 2017).

Un aspecto especialmente relevante para Colombia, es la actividad ilícita y fraude que se pueden producir a través de estos medios. Razón por la cual se estableció el Decreto 1357 de 2018, que según Góngora & Ballen (2019), es un buen punto de partida para regular el CF a nivel económico y legal en el país. Pero al ser un área tan novedosa y dinámica requiere del apoyo de las instituciones educativas y gubernamentales para fomentar el uso de CF, desarrollar una mayor cantidad de campañas, vigilar y analizar su progreso y así poder llevar el CF a su máximo potencial como alternativa de financiamiento de investigación científica en Colombia.

Es por este motivo que este trabajo propone revisar el tema del CF, su uso en la ciencia, y que ventajas y desventajas presenta para la financiación de la investigación científica en la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). Se argumenta que la PUJ cuenta con los elementos necesarios para realizar campañas de CF en investigación científica exitosas económicamente y que puedan fomentar la divulgación de la ciencia y el desarrollo de la sociedad.

Para proponer esta herramienta de CF en la universidad, se busco cumplir con dos objetivos. 1) Indagar como se ha trabajado el CF en investigación científica por medio de una revisión de bases de datos; y 2) Construir un modelo para campañas de CF científicas que utilicen las herramientas de financiamiento de la PUJ. De acuerdo con la información teórica consultada en Colombia, no se encuentra ningún otro trabajo que estudie y elabore un modelo de CF para la investigación científica en el país.

Metodología

Este artículo se dividió en dos etapas para el desarrollo de los objetivos. Durante la primera se realizó una búsqueda en bases de datos, artículos que trabajen el CF en universidades o en investigación científica, en la segunda etapa se utilizó lo encontrado en los artículos y la información disponible en la Vicerrectoría de investigación y la Oficina de Gestión de Donaciones de la Rectoría de la Pontificia Universidad Javeriana para crear una modelo para CF en investigación científica.

Búsqueda en Base de datos.

Se utilizaron las bases de datos Google Scholar, Scopus, Scielo y Proquest central, buscando artículos de revisión y artículos originales publicados desde 2015 a 2021. Este tiempo se escogió debido a que el estudio de CF a nivel internacional y especialmente en Latinoamérica comenzó a expandirse en este

periodo de tiempo (Bom-Camargo, 2019; Barraza et al, 2020). Se utilizaron las palabras clave: crowdfunding, science, "scientific research", college, funding, fundraising, fintech, "science communication", "scientific crowdfunding". Tanto en inglés como en español.

Mediante la lectura de título y abstract, esta revisión incluyó artículos donde se estudió el uso de CF en investigación científica al igual que el uso de CF en universidades para fines científicos como investigación. Se excluyeron artículos que discutieran emprendimientos y campañas sociales, ya que estos entran en diferentes áreas del CF que no se manejaron en el artículo. Se seleccionaron 18 artículos publicados en revista que cumplieron con estos requisitos (Figura 2). Los artículos fueron organizados en una tabla de Excel donde se identifican los métodos de estudio y las plataformas de CF trabajadas, esto para reflejar los estudios que se realizan en CF y las áreas por explorar (Tabla 3).

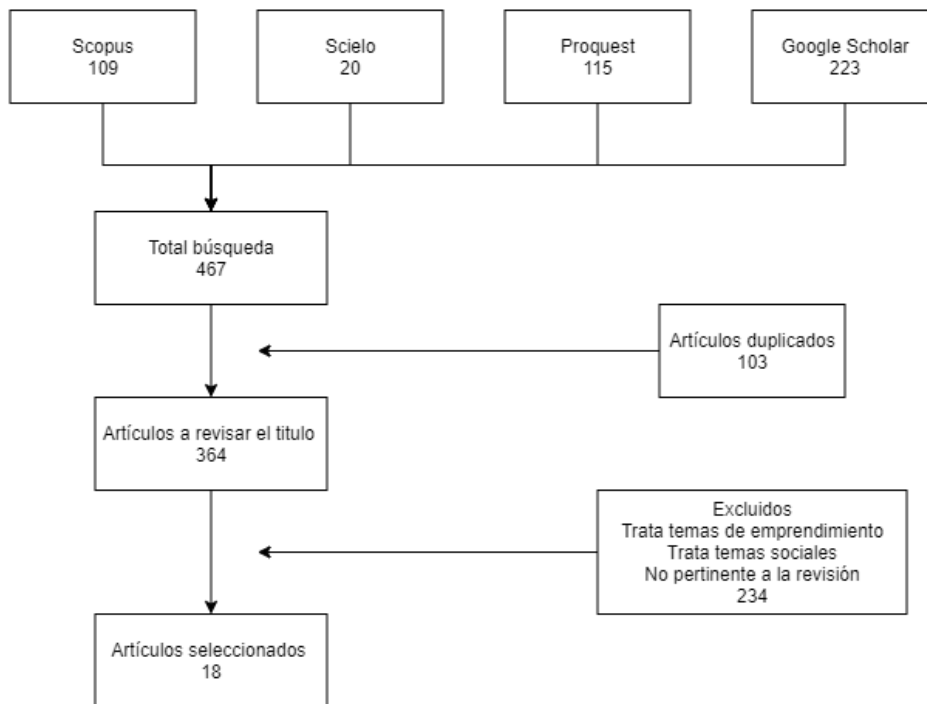


Figura 2. Diagrama de flujo de búsqueda de artículos. Se incluyeron artículos que mencionaran el uso de CF en ciencia en su título y abstract. Se excluyó literatura gris, trabajos en emprendimiento y campañas sociales.

Para indagar información sobre el proceso de financiamiento de ciencia en la PUJ, se revisaron documentos e informes de avance universitarios. También se llevó a cabo una entrevista en profundidad sobre el tema con María Paola Aguirre, jefe de la oficina de gestión de donaciones de la rectoría. Estos hallazgos junto a la revisión de artículos se utilizaron para construir un modelo de CF que se pueda aplicar a la PUJ.

Resultados y Discusión

Los 18 artículos revisados trabajan reseñas o estudios estadísticos de las diferentes campañas de CF, fueron organizados en una tabla de Excel y categorizados según tema y plataforma de uso (Anexo 1) Ninguno de los estudios es experimental. Esto ocurre debido a la situación actual del CF en ciencia y que es explorado por varios de los autores. La investigación científica, entendida como el proceso que tiene como objetivo la producción de conocimiento en la forma de un artículo científico, todavía se encuentra en etapas muy tempranas de exploración en el CF. Existen muy pocas plataformas destinadas a CF científico que tengan éxito como Experiment.com o Consano y la comunidad científica en general no suele manejar divulgación científica a una escala tan grande como lo es una campaña de CF (Hui & Gerber, 2016; Seguin, 2017). El CF requiere de un trabajo de marketing digital bastante extenso, pero como argumenta Saurmann et al (2019) conforme se realicen más campañas de CF científico donde intervengan diferentes grupos sociales e instituciones educativas. Se podrán desarrollar plataformas e organismos para el CF científico que brinden ayuda a los investigadores a compartir sus ideas en nuevos medios.

Experiment.com resulta ser la plataforma más estudiada por los diferentes autores, esto no es coincidencia pues al igual que KickStarter e IndieGoGo. Experiment es una de las plataformas más populares, y la única plataforma de ciencia conocida globalmente. Kickstarter promueve campañas como las mostradas en la Figura 1, donde el video y la recompensa son aspectos importantes del proceso. IndieGoGo maneja CF por donación y se especializa en movimientos sociales y culturales. Pero Experiment como plataforma líder en ciencia, ha modificado el proceso para posibilitar el desarrollo científico con CF (Dahlhausen et al, 2016; Barraza et al, 2020).

Experiment.com es una plataforma establecida en 2012 con la misión de convertir a la ciencia en un bien público con uso público. Es bajo este lema que la plataforma, tiene en su normativa que todo artículo producido por una de sus campañas debe ser Gold Open Access (Dey et al, 2017; Addison & Stevens, 2021). Esta plataforma utiliza el método All or nothing como KickStarter, pero a diferencia de este tiene un tasa de éxito del 47,5%, mientras KickStarter tiene el 35,9% (Seguin, 2017; Sauermann et al, 2019). Además Experiment presenta elementos únicos en sus campañas que buscan expresar mejor la naturaleza de proceso científico, como: 1) Un proceso de revisión por pares, que es realizado por miembros de Experiment en convenio con profesionales reconocidos. Ninguna campaña de CF empieza sino pasa por una rigurosa evaluación científica. 2) Ofrecen incentivos a campañas que sean

más abiertas con la audiencia (Open Access). 3) Énfasis en el presupuesto y materiales a usar, igual que un cronograma o línea de tiempo sobre el desarrollo del proyecto, esto para compartir con la audiencia que la ciencia puede ser un proceso a largo plazo con múltiples recursos y partes involucradas. Tiene una tarifa de overhead del 8% cuando se logra alcanzar el objetivo de recaudación, esta es más alta que Kickstarter, pero el costo es comprensible debido a los beneficios de la plataforma. IndieGoGo también tiene un 8% pero utiliza el sistema Keep it All que reduce significativamente el riesgo de realizar la campaña de CF. Por el otro lado está Kickstarter con el mismo sistema All or nothing pero con una tarifa de 5% (Mehlenbacher, 2017).

Experiment es el motivo por el que los autores recomiendan en su mayoría el modelo de CF por recompensa. Aparte de IndieGoGo no se encuentran plataformas que empujen el CF científico en modelos de donación. Mackey & Azar (2016) estudian el desarrollo de biotecnologías. Investigaciones que casi siempre resultan en un producto a ser comercializado, debido a esto las campañas de CF buscan establecerse en el mercado por medio del CF por inversión. Esta es un área de investigación que requiere más estudio en diferentes modelos además de CF por recompensas.

Crowdfunding en la ciencia

Cada campaña de CF es única, existe una increíble cantidad de proyectos e ideas que están constantemente batallando por la atención de los financiadores. Por lo que postular adecuadamente un proyecto no es una tarea sencilla, especialmente para la ciencia; Pues algunos estudios científicos más complejos como la genómica y secuenciación puede resultar un reto para divulgar adecuadamente.

Esta fue la experiencia que encontraron Addison & Stevens (2021), donde el CF y la ciencia ciudadana permitieron realizar el análisis genómico de dos poblaciones de ave el Kakapo (*Strigops habroptilus*) ave endémica de Nueva Zelanda y la Iguaca (*Amazona vittata*) población presente en Puerto Rico. Ambas en peligro de extinción para estos hábitats.

Gracias a la excelente comunicación y trabajo colaborativo entre científicos y financiadores, no solo se logró recaudar los recursos para la secuenciación del genoma. Sino que también realizaron actividades de conservación, en apoyo con la comunidad, para proteger estas especies en sus respectivos países. Para el ave Kakapo se realizó una campaña de adopta un Kakapo, donde a cambio de una cantidad de dinero, los financiadores recibirían un certificado y continuo seguimiento de un ave de su elección en un área protegida, ello para apoyar económicamente los trabajos en conservación.

En Puerto Rico los investigadores llevaron a cabo diferentes exhibiciones de arte y de moda donde los financiadores podrían participar con sus propias creaciones y conocer más acerca de la Iguaca. Esto en conjunto con extensas campañas en redes sociales, formó un sentido de comunidad y pertenencia alrededor de esta especie, que ha llevado a realizar nuevos eventos en la actualidad. En ambos casos el CF sirvió como puente para el desarrollo de la ciencia y la ciencia ciudadana, ahora tanto los ciudadanos y los científicos aportan de igual manera en la vigilancia y conservación de la biodiversidad.

Otro caso de éxito fue realizado por Dhalhause y compañía (2016), quienes realizaron 3 campañas diferentes de CF en 3 plataformas Experiment, IndieGoGo y KickStarter (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados obtenidos por Dhalhause et al (2016), traducido al español. El proyecto de Koalas consistía en estudiar como los antibióticos afectaban el micro biota de una población de koalas; El proyecto en rinocerontes era un proyecto colaborativo entre el zoológico de San Francisco y una empresa de ingeniería para producir un juguete interactivo que fomentara el forrajeo; Gatos buscaba secuenciar el genoma de la micro biota de gatos domésticos en un área, esto permitió mayor interacción con los financiadores y mayor distribución con desconocidos en redes sociales.

Proyecto	Koalas	Rinocerontes	Gatos
Plataforma	IndieGoGo	Experiment	KickStarter
Duración de campaña	35 días	45 días	30 días
No. de visitas pagina	2,426	12,689	20,099
Financiadores	58	175	229
Meta de recaudación	3,400 \$USA	15,000 \$USA	3,000 \$USA
Cantidad recaudada	3,470 \$USA	15,027 \$USA	23,183 \$USA

Los tres proyectos se dirigieron a CF porque no tenían confianza en un proceso de financiación tradicional, y testifican que de no ser por CF ninguno de estos proyectos hubiera sido posible. En el caso de los gatos, remarcan que fue el extenso uso de redes sociales como Twitter el que permitió superar la meta de recaudación. Y que IndieGoGo y Experiment presentan características que no permitieron superar sus metas. El primero tiene un paso obligatorio donde la primera etapa de

financiación debe ser realizada por amigos y familia, esto limita el alcance inicial de la campaña y la mayor parte de financiadores acaban siendo conocidos. El segundo no permite donaciones anónimas, ya que en Experiment todos los financiadores son nombrados y esto puede reducir la intención de donar de algunos. Kickstarter resulta efectiva por algunos aspectos, la popularidad de la página es mucho mayor a la de Experiment y alcanza nuevas audiencias fácilmente por este motivo. Kickstarter también trae incorporado Google Analytics una herramienta que evalúa el tráfico web en la página a tiempo real, como número visitas a través de Twitter o Facebook y expansión geográfica de la página. Experiment no cuenta con esta aplicación. Y finalmente Kickstarter ofrece diferentes apoyos y auxilios como el “Staff Pick” donde la campaña es publicada en otras áreas de la plataforma aumentando la publicidad y por supuesto Kickstarter ofrece múltiples tutoriales y recomendaciones para realizar una campaña de CF.

Gallo-Cajiao et al (2018) se dieron a la tarea de investigar proyectos de CF en diferentes plataformas de todo el mundo destinados a la bioconservación para estudiar su aplicabilidad. Se identificaron 577 proyectos de 72 plataformas de CF, incluidas Kickstarter y Experiment, que en total recaudaron 4,790,634 de dólares desde 2009. Esta suma es pequeña comparada a los ingresos de las organizaciones no gubernamentales tradicionales pero los autores encuentran el CF no solo como una alternativa viable para financiar sus proyectos. Además es una nueva herramienta de divulgación de su ciencia, dando a conocer al público diferentes temas que los afectan directa o indirectamente. Gallo-Cajiao et al (2018) indican que un 30% de los proyectos están vinculados con universidades, pero no profundiza en esta relación y mucho menos en la nacionalidad de las instituciones. Señalan que un 85% de los proyectos financiados provienen de países desarrollados como Estados Unidos, China y el Reino Unido, por lo que hace falta estimular estas iniciativas en países en vía de desarrollo especialmente aquellos ricos en Biodiversidad como Colombia.

Mackey & Azar (2016) estudiaron casos donde el CF permitió el desarrollo de estudios en biotecnología que de otra forma no hubieran sido financiadas. Donde CF pudo cubrir los gastos de las etapas iniciales de la investigación, pero especialmente el CF ayudo a atraer la atención de grandes compañías de desarrollo en biotecnología. Del Savio (2017) Aleksina et al (2019), estudiaron casos en medicina donde mencionan que el mayor interés de los financiadores, no se encuentra en la investigación sino en los pacientes y de la empatía que sienten hacia ellos, al igual que la calidad de la campaña de CF es decir la publicidad y divulgación.

Un elemento importante que destacan todos los autores estudiados, es que no se cuenta con suficiente información para dar alguna conclusión concreta sobre el éxito o viabilidad de estas campañas según su valor científico. La mayoría de los estudios encontrados estudian la campaña en sí, más no a los financiadores. Por lo que no hay certeza de que estos se apropiaron adecuadamente de la ciencia o están dispuestos a continuar participando en el desarrollo científico. Otro aspecto relevante es que no existen trabajos que estudien el impacto y alcance científico de una investigación financiada con CF, en otras palabras número de citas de los artículos realizados y apariciones en redes sociales o altmetrics lo cual podría ser relevante para los investigadores que busquen difundir su trabajo en diferentes medios, aunque estos estudios no estudiarían la apropiación de la ciencia, podrían resultar relevantes para incentivar a los científicos a usar CF. Países en desarrollo como Colombia, especialmente, están escasos de información por la falta de campañas de investigación científica con CF (Saurmann et al, 2019; Peñarreta et al, 2018).

Es esencial aumentar la cantidad de campañas en CF y desarrollar indicadores y factores que determinan el éxito de una campaña en ciencia, donde las universidades son el principal actor de este desarrollo (Del savio, 2017; Sanchez & Tonon, 2020). No obstante todos los autores concuerdan que el valor del CF no se encuentra en la recaudación de dinero sino en la divulgación científica y el impacto social que este permite (Mackey & Azar, 2016; Del savio, 2017; Aleksina et al, 2019; Dhalhause et al, 2016).

El Crowdfunding en divulgación científica

Una campaña de CF requiere un trabajo multidisciplinario que se fundamente en la comunicación y la transparencia. Esta es la razón por la que Mehlenbacher (2017) y Hui & Gerber (2015) consideran el CF como un nuevo género de comunicación de la ciencia. Donde los científicos podrán tener experiencias sociales con otras comunidades y público en general. El científico se ve entonces en la necesidad de presentar sus investigaciones como productos en un mercado. A diferencia de la divulgación tradicional de la ciencia, no se busca simplemente educar de manera unidireccional; Sino que el científico debe estar en constante contacto con los financiadores y utilizar lenguajes y medios más variados, innovadores, que permitan una comunicación abierta y sencilla. Por lo tanto el científico debe ser capaz de expresar la relevancia e impacto que su trabajo tienen en la sociedad más allá de la generación del conocimiento, este proceso es sumamente importante en la construcción de una cultura científica, donde se busca que las personas divulguen y participen de la ciencia (Hui & Gerber, 2015)

La comunicación y el lenguaje son clave en el CF, no basta con hacer comprender a la otra persona el valor de la ciencia, se debe incentivar a los financiadores a participar y construir activamente la ciencia junto a profesionales. En un proceso de democratización de la ciencia, donde los financiadores actúan como agentes de divulgación gracias al CF, de esta manera el CF abre las puertas a nuevos mecanismos de ciencia ciudadana accesibles y colaborativos (Walker, 2017).

Una de las mayores dificultades al momento de realizar esta reseña y una conclusión que comparten varias de las fuentes consultadas, es la falta de estudios en CF para diferentes temáticas. La mayoría de estos se concentran en modelos de negocio y marketing de la sociedad en general, que si bien son importantes, no reflejan todos los aspectos relevantes del CF como su aplicación en universidades y que motiva a diferentes públicos, como los estudiantes, a donar a una campaña. Para responder a este vacío de información y apoyar el desarrollo de CF en universidades Cho et al (2019) realizaron encuestas a estudiantes universitarios del Reino Unido para entender que factores influyen en su participación y divulgación de CF. Determinaron que los factores principales que influyen en la decisión de los estudiantes son por **filantropía** y por **afiliación**. En otras palabras el deseo de ayudar a otros y el deseo de pertenecer a una institución. Los autores argumentan que en un entorno universitario el deseo de pertenecer se refiere a la identidad universitaria, la búsqueda de los estudiantes de formar una comunidad con sus colegas. Por lo tanto al construir una cultura filantrópica o de donación en la universidad, no solo ayudan a la financiación de proyectos, sino también abren el camino a una comunidad universitaria más unida y dispuesta a donar y participar en los proyectos de la institución aunque no sea a través de CF.

Para responder que influye en los financiadores para participar en campañas de CF de ciencia varios autores como Dey et al (2017), Schäfer et al 2018 y Sauermann et al (2019) utilizaron métodos como Reputation Signaling (Señales de reputación) y estudios demográficos usados en economía para estudiar el éxito de campañas de CF en la plataforma Experiment.com. Encontraron que las campañas tienen un 48% de probabilidad de éxito cuando se presentan en plataformas para ciencia como lo es Experiment.com, ya que los financiadores pueden confiar que las propuestas han pasado por un proceso de aprobación por profesionales de la plataforma.

En Experiment los estudiantes de pregrado y profesionales con Postdoctorado tienden a presentar unas tasa de éxito similares en sus campañas, por lo que el nivel de experiencia y títulos no son impedimentos a la hora de obtener recursos económicos por CF; Experiment también cuenta con un área llamada “apoyado por”, donde un profesional puede dar su testimonio sobre el investigador que

propone la campaña. Dey et al (2017) encuentran que una campaña tendrá un 15% más de probabilidades de éxito, si en la sección “apoyada por” se encuentra una institución reconocida o profesionales con buena reputación en la ciencia. Con esta área de “apoyado por” se le puede dar confianza al financiador de que, aunque la campaña sea dirigida por un estudiante de pregrado, este cuenta con el apoyo de un profesional que asegurara la producción de buenos resultados.

Como ya se mencionó antes, en CF es más importante la filantropía y la afiliación que la experiencia científica de el que propone sus ideas, por lo que un estudiante de pregrado, quien tiene más dificultades para obtener recursos debido a su falta de experiencia puede entrar al CF sin ningún inconveniente o barrera de entrada por esta misma falta de experiencia. Pero, existe un beneficio importante en esta área de “apoyado por”, el CF requiere de un extenso trabajo de marketing y divulgación, por lo que un proceso similar a el “apoyado por” en la PUJ, podría resultar benéfico para estudiantes que quieran entrar a CF científico, pero no cuentan con la experiencia en marketing digital para realizarlo. Donde sean semilleros o grupos de investigación quienes ofrezcan su apoyo al estudiante para realizar la campaña, facilitando su entrada a la vida profesional y mejorando la relación entre los estudiantes y la institución.

Estudios más recientes como Aminaka & Yoshioka (2020) y Davidson & Tsfati (2019) sugieren que son la campaña de marketing y aspectos como la empatía y el impacto del proyecto a la comunidad los factores que más influyen en el financiador, Davidson & Tsfati (2019) explican que al financiador no le importa que enfermedad se está intentando investigar en la campaña de CF, su interés está en el hecho de que su aporte puede ayudar a curar a otros o mejorar la calidad de vida en los miembros de la sociedad, por lo que es importante demostrarle al financiador de qué manera la investigación propuesta en la campaña beneficia a la sociedad para así apelar a su empatía.

Se encuentra que la inversión de instituciones y participación de profesionales reconocidos, es de suma importancia. El marketing digital debe extender el trabajo divulgativo, elaborar material multimedia y publicaciones en redes sociales que fomenten el desarrollo de actividades conjuntas entre profesionales y el público. Esto sumado al tiempo de los financiadores y el de los investigadores que proponen la campaña de CF, equivale a una gran cantidad de recursos que un profesional o equipo de investigación por sí solos no puede alcanzar (Walker, 2017; Mackey & Azar, 2016). Por este motivo el apoyo multidisciplinario de una institución educativa es el entorno ideal para desarrollar estas campañas científicas de CF, donde se pueden construir comunidades u organizaciones que busquen difundir y

desarrollar el CF científico en diferentes áreas de la educación a las que un científico no podría acercarse aunque haga CF científico por su cuenta, el trabajo colaborativo es clave.

Una universidad como la PUJ dotaría a cualquier campaña con una increíble ventaja. 1. Cuentan con profesionales calificados para revisar y evaluar la calidad científica de un proyecto, 2. Extensa cantidad de medios de divulgación (radio, televisión, prensa, redes sociales y los canales usados por los profesionales) y 3. El trabajo creativo e innovador que provee la comunidad universitaria en las diferentes áreas del conocimiento. Sin embargo el CF no se trata solo de resultados benéficos, la implementación de CF trae consigo preguntas importantes sobre quienes realizan ciencia y quienes tienen acceso a ella.

Open Access y Peer review

Como ya se ha demostrado anteriormente, el mayor bien que provee una campaña de CF es la capacidad de divulgar ideas, compartirlas y construir nuevas comunidades a partir de ellas. Pero encontramos algunas dificultades al explorar la manera tradicional de realizar ciencia. Cuando un artículo es publicado en una revista es porque este ha sido postulado y seleccionado de entre muchos otros artículos, por rigor científico, es decir, ha pasado un proceso de Peer review o revisión por pares y un proceso editorial serio en una revista.

Este artículo ha sido revisado y editado para cumplir las normas de la revista en lo científico y editorial. Todo este proceso de divulgación científica es un costo adicional, a los gastos que se realizaron en la investigación, y debe ser contemplado en el presupuesto y estrategia de CF (Hernandez, 2020). Cada revista tiene una posición diferente respecto al acceso a estos artículos científicos. Algunas de las revistas científicas más importantes como Nature cobran una suscripción para acceder a su contenido (artículos en pdf), generando múltiples barreras de comunicación entre las comunidades científicas y la sociedad no científica. Es aquí donde uno de los mayores conflictos del CF entra en acción, y que tiene que ver con el Open Access, la búsqueda de una ciencia libre y disponible para todas las personas (Walker, 2017; Paseri, 2019)

La ciencia es una pieza importante de la cultura, un patrimonio de la humanidad. Y como tal debe estar al alcance de todos (Delgado et al, 2106). Paseri (2019) argumenta que el CF está fundamentado en su transparencia y en la formación de una comunidad. Todos los financiadores tienen el derecho de conocer y tener acceso a los resultados del proyecto en el que invierten tiempo y dinero. De esta forma

si un artículo, resultado de una campaña de CF, no tuviera el acceso del público, esto estaría en contra de la transparencia y participación que conforman al CF.

Muchas de las campañas presentes en Experiment, ofrecen algunas recompensas como el reconocimiento de los financiadores dentro del artículo (Sección agradecimientos) y una copia virtual o física del pdf final. Plataformas para la ciencia como Experiment argumentan en favor del OpenAccess para aquellos que aporten a una investigación, sin embargo Experiment prioriza que científicos ayuden a otros científicos, en otras palabras que los financiadores sean profesionales quienes tienen diferentes posiciones sobre el OpenAccess.

Es importante remarcar que no todas las campañas de CF resultan en la publicación de un artículo, y no todos los financiadores serán profesionales que estén interesados en acceder a estas publicaciones. Teniendo esto en cuenta Paseri (2019) indica que el acceso a los artículos resultado de la investigación es una problemática que tomara más relevancia conforme avance el CF científico y que requiere del manejo y responsabilidad de las instituciones educativas, el estado y del público. Para proponer nuevas e innovadoras formas de compartir los resultados de investigación científica al público que no sean tan solo artículos científicos, sino nuevo material divulgativo del que los financiadores puedan disfrutar y participar de la ciencia.

Otro de los conflictos que podemos encontrar en el CF científico fue denotado por Ikkatai et al (2018), el hecho de que una investigación financiada por el público puede ser realizada e incluso publicada y distribuida por las redes, sin ningún proceso de Peer review. Por medio de encuestas a profesionales de la ciencia y ciudadanos comunes, los autores encuentran que el 30% de los ciudadanos encuestados no creen que sea necesario Peer review para investigación en CF, y el 90% de los profesionales encuestados tampoco creen que sea necesario realizar un Peer review para una investigación por CF.

Esta posición es problemática, pues podrían aparecer casos de fraude y propuestas que no cuentan con un riguroso método científico, creando todo tipo de conflictos éticos, legales y especialmente científicos que podrían resultar en desinformación y mala ciencia (Sauermann, 2019). Ikkatai y compañía (2018) no ven esta posición como negativa, ya que aprovechan esta situación para proponer una “ciencia apoyada por la multitud”, definida como una revisión científica donde científicos y ciudadanos trabajan juntos por medio del CF, así verificaran si las propuestas de estas campañas vale la pena, apoyando aquellas que cumplan con las expectativas éticas y científicas, pero esto solo será posible si se construye una buena cultura científica en la sociedad.

Por supuesto esto presenta algunas dificultades en la comunidad científica quienes en la búsqueda de rigurosidad en la ciencia y método científico han establecido este proceso de revisión por pares, que solo se realiza entre científicos. En la misma encuesta se encuentra que los profesionales consideran que hacer una campaña de CF es igual o más difícil que someter sus artículos a las convocatorias públicas, nacionales e internacionales (Ikkatai et al, 2018). Así existe la posibilidad de regular este proceso de manera que los investigadores cumplan con el rigor científico. En todo caso, una campaña de CF donde se fomente adecuadamente la discusión abierta entre científicos y el resto de la sociedad, a nivel nacional e internacional, creara un espacio donde la ciencia y la innovación podrán proliferar para el beneficio de todos (Paseri, 2019).

Los retos y oportunidades por mejorar que encontramos en el CF, como lo son el Peer review, la accesibilidad a los resultados de investigación, financiación pública o privada y especialmente el hecho de que una campaña tenga éxito o no, son problemas que requieren del trabajo conjunto de la sociedad y de las instituciones educativas como la Universidad Javeriana. El CF en ciencias a diferencia del resto de emprendimientos no puede depender simplemente de científicos y financiadores sino que requiere el apoyo de todo el aparato académico en la continua búsqueda por innovar (Del savio, 2017; Martín et al, 2020).

Crowdfunding en la Pontificia Universidad Javeriana

Los artículos trabajados en este artículo dan alta importancia al trabajo colaborativo entre el estado, las empresas y las especialmente las universidades con los diferentes miembros de la sociedad para el desarrollo del CF (Cho et al, 2019; Sánchez & Palma, 2018). Conocimiento e innovación para la equidad es una de las misiones encontradas en el informe del rectoral al consejo de regentes de la Pontificia Universidad Javeriana para el año 2019. Siguiendo este objetivo la universidad, en convocatorias internas financio 159 proyectos de investigación, por un valor aproximado de 3613 millones de pesos. Mientras que Colciencias aprobó la financiación de 17 proyectos de investigación, por un valor total aproximado de 2891 millones de pesos en 2019. También se aprobaron 13 proyectos de investigación de la PUJ por parte de otras entidades nacionales por valor aproximado de 5093 millones de pesos. Y finalmente 20 propuestas de la PUJ fueron aprobadas en convocatorias internacionales, las cuales lograron captar recursos por un valor aproximado de 7727 millones de pesos.

Como podemos ver la PUJ se encuentra en la constante búsqueda de calidad e innovación en sus proyectos de investigación. Brindándole gran importancia a las convocatorias internas (159 proyectos) y a la generación de una comunidad de investigadores en el campus. No obstante, no se encuentran

cifras de la cantidad de propuestas rechazadas. Información relevante a la hora de proponer CF como alternativa financiera para estos proyectos.

La oficina de gestión de donaciones dirigida por María Paola Aguirre Cote, es encargada de diseñar, evaluar e implementar estrategias para la consecución de recursos. Estableciendo programas de becas y donaciones para el beneficio de la comunidad universitaria de la PUJ. Esto se logra a través de convenios con diferentes empresas e instituciones tanto nacionales como internacionales, y más relevante aun con las donaciones de los miembros de la universidad. Eventos culturales, bingos, campañas de donaciones por descuentos de nómina para becas y otros.

En fe de la misión, conocimiento e innovación para la equidad, la universidad distribuye los recursos obtenidos en estas campañas de recaudación en el desarrollo académico de la PUJ, apoyo económico para estudiantes y las actividades para investigación y laboratorios. Siendo investigación y laboratorios las que menos recursos obtienen por campaña. Al estudiar el informe de la oficina de donaciones aunque se encuentra un total de 2631 aportantes 107 persona jurídica y 2631 persona natural. Únicamente las personas jurídicas, en otras palabras empresarios e inversores, aportan a la investigación y laboratorios. Esto quiere decir que si bien se está logrando construir una cultura de la filantropía en la universidad, esta cultura no ha llegado a la financiación de proyectos en ciencia y el Crowdfunding puede ser el instrumento que la PUJ podría explorar.

La universidad ha participado poco en proyectos de CF, una de las experiencias remarcables es el proyecto Fantastique, música sin fronteras. Esta campaña tuvo una duración de un mes y buscaba recaudar \$500.000.00 de pesos, para pagar los gastos de transporte terrestre y aéreo de los estudiantes y docentes de la Orquesta Sinfónica Javeriana, hasta The Arsenal Concert Hall Metz, Francia. Donde se alcanzó la meta de recaudo con 10.000 financiadores, 70% de estos tenían baja capacidad contributiva o eran personas naturales. El plan fue construido alrededor de aquellos con alta capacidad contributiva, quienes pueden realizar convenios con la PUJ para conciertos, venta de productos y otros programas de donaciones. Pero no fue suficiente para cubrir estos gastos de viaje, por lo que se buscaron financiadores de baja capacidad por medio de CF y donaciones por descuento de nómina en la comunidad educativa.

Se establecieron 4 niveles de recompensa: mensaje de agradecimiento (\$30,000 pesos), mensaje de agradecimiento y protector de pantalla computador Fantastique (\$60,000 pesos), mensaje de agradecimiento y protector de pantalla computador Fantastique y MP4 Single Lelio retorno a la vida

Digital Download (\$120,000 pesos), mensaje de agradecimiento, Protector de pantalla computador Fantastique, MP4 Single Lelio retorno a la vida Digital y Concierto en vivo Download (\$350,000 pesos) y se utilizaron las extensas redes sociales de la PUJ (Figura 3). Walker (2017) y Dahlhausen (2016) recomiendan el uso especialmente de Twitter, que gracias a su sistema de publicaciones cortas, es el medio perfecto para actualizar a los financiadores.

Tampoco se encuentran estudios que analicen el valor de Twitter durante una campaña de CF para la ciencia, sin embargo múltiples experiencias como el Unlock the Secrets of Animals that Survive Freezing! Un proyecto de CF donde los autores buscaban secuenciar el genoma de la rana de madera de América del Norte (*Rana sylvatica*). Quien logra sobrevivir al invierno en un estado completamente congelado, pese a ser un anfibio, sensible a la temperatura. Los autores encuentran que Twitter permitió abrir un espacio de discusión sobre el objetivo del proyecto y que lograron educar a nuevos financiadores sobre la importancia de la genómica (Hui & Gerber, 2015). La PUJ cuenta con alrededor de 25 cuentas institucionales de Twitter que pueden ser utilizadas de esta forma.



Figura 3. Redes sociales disponibles Pontificia Universidad Javeriana, tomada de Aguirre (s/f).

De la misma forma la PUJ cuenta con su propia plataforma de donaciones en línea, <https://www.javeriana.edu.co/donaciones/razones-para-donar>. Sin embargo esta plataforma está destinada a todas las actividades de donación. Por lo que no cuenta con un espacio dirigido a la interactividad con el público objetivo, como un área de preguntas y respuestas, o una página de historia

que se pueda modificar libremente. Al ser de donaciones no utiliza recompensas pero si cuenta con un espacio de video que informa a los diferentes financiadores sobre la campaña y una parcela de pagos establecida que permite el uso de PSE (pagos seguros en línea) y tarjetas de crédito.

El financiador debe saber en todo momento como se está moviendo su dinero, y una plataforma donde encuentre toda esta información en tiempo real sería mucho más eficiente. Es por este motivo que se debe construir una plataforma dentro de la página de la Vicerrectoría de investigación que tenga el fin de realizar CF aparte de la página para donaciones. Esta página, estará vinculada a la Vicerrectoría de investigación y la oficina de donaciones quienes aprobaran y financiaran las investigaciones científicas de la PUJ y tendrá la ventaja que, al ser propiedad de la universidad, las tarifas y costos por publicar campañas de CF podrán ser inferiores para miembros de la PUJ y contar con toda clase de beneficios. Además la plataforma puede ser modificada constantemente para alcanzar los fines del CF.

Es importante comparar y analizar otras plataformas exitosas, pero en Colombia no existen estudios para plataformas científicas como Experiment y plataformas Colombianas como Vaki no se utilizan para el desarrollo científico, por lo que una institución como la PUJ a la vanguardia con este tipo de herramienta financiera, podrá traer todo tipo de experiencias y descubrimientos en diferentes disciplinas académicas y el futuro del CF en Colombia.

Esta información de la campaña Fantastique mas los trabajos de Dahlhausen et al (2016), Vachelard et al (2016) y Walker (2017), brindan recomendaciones para campañas de CF dirigidas a la ciencia. Su uso especialmente para estudiantes y egresados para que pueda tener un comienzo más seguro a su vida profesional. La conexión con otras comunidades científicas, también recalcan la importancia de las redes sociales, la familia y amigos durante las primeras etapas de una campaña, material multimedia y la rigurosidad en el presupuesto del CF.

Un primer modelo de CF (Figura 4) se propone para ser aplicado a la PUJ basados en la información encontrada. El modelo indica los pasos básicos para desarrollar una campaña de CF para un proyecto de investigación científica para ser publicado en una página web de la universidad. El uso de redes sociales y los conceptos administrativos y legales de la campaña, son procesos que requieren del trabajo conjunto de múltiples disciplinas y profesionales en la universidad. Una campaña de CF, como se ha planteado antes, depende principalmente de la campaña publicitaria. Pero conforme se realicen más campañas con diferentes modelos como inversión y donación, y aumente la intervención de diferentes entidades académicas y financieras, se podrá financiar la ciencia y mejorar la comunicación de los científicos de la PUJ y la sociedad.

CrowdFunding Ciencia en la PUJ

Cada campaña es única, la creatividad y oportunidades de divulgación no tienen límites.
Keep it All

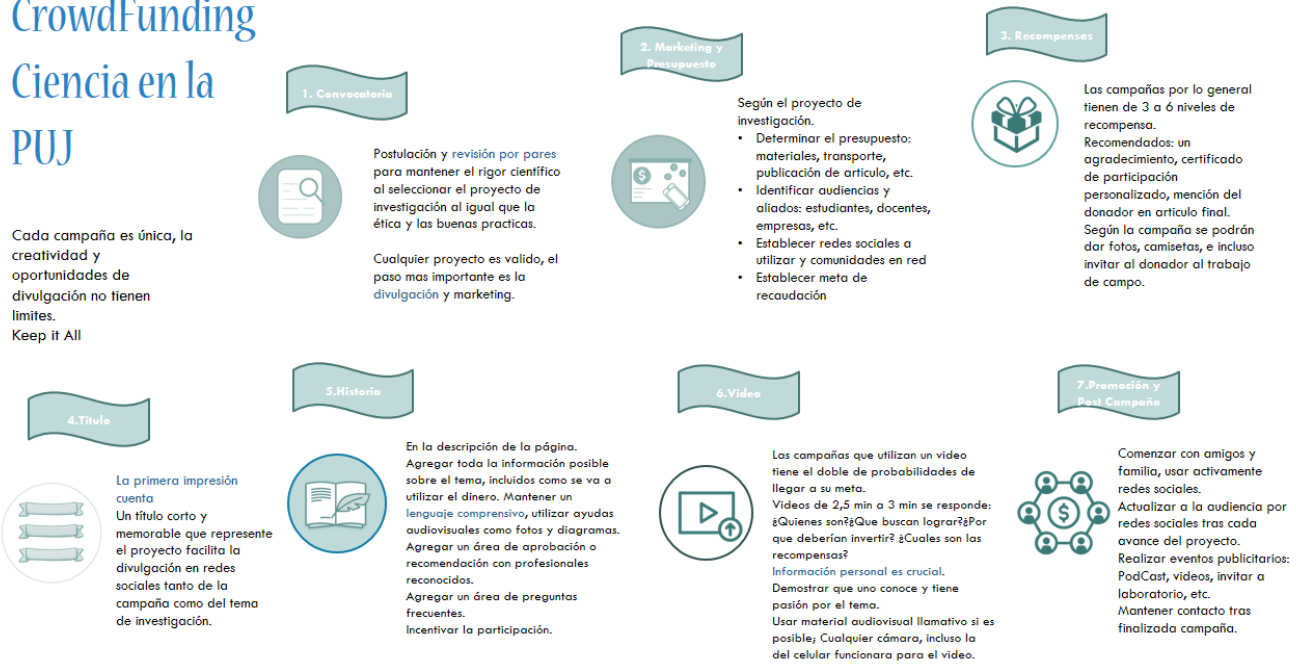


Figura 4. Modelo de CF Pontificia Universidad Javeriana, construido a partir de la revisión. El modelo consta de 5 pasos: 1) La convocatoria, se deben seleccionar aquellos proyectos que presenten un rigor científico adecuado antes de comenzar la financiación esto se hace por medio de revisión por pares que ya se realiza para las convocatorias internas de la PUJ. 2) Marketing, según el proyecto seleccionado, se desarrollara la estrategia publicitaria, se establecen públicos objetivo, actividades a realizar y el presupuesto. 3) Recompensas, también dentro del presupuesto las recompensas son una buena oportunidad para agradecer al donador he incentivar la participación y ciencia ciudadana. 4) Titulo, escoger un título memorable y llamativo que se relacione con la campaña y con los productos de divulgación que resulten de esta para aumentar su presencia en redes sociales incluso después de acabada la campaña. 5) Historia, esta área incluye toda la información disponible de la campaña de CF, ¿Qué tema maneja el proyecto? ¿Quiénes hacen parte del proyecto? ¿Qué recompensas están disponibles? ¿Por qué debería donar a este proyecto? Cualquier información relevante puede ir en la historia. 6) Video, el video da un breve resumen de la campaña y resalta el aspecto más humano del CF, es por este medio que la mayor parte de los financiadores tomarán su decisión de apoyar el proyecto, el video puede tener cualquier formato, se recomienda de 3 minutos o menos. 7) Promoción y Post Campaña, la publicidad según Dahlhausen et al (2019) empieza por familiares y amigos, en el caso de la PUJ iniciaría por la comunidad universitaria. La campaña debe tener una clara estrategia en redes sociales, determinando que audiencias se buscan alcanzar, cuántos recursos financieros estarán dirigidos a la publicidad y cuantos a la investigación. Cuál será el alcance de la campaña, nacional o internacional y que clase de piezas publicitarias se van a utilizar, este aspecto puede ser apoyado por la oficina de comunicaciones de la PUJ. Realizar constantes actualizaciones del avance en el proyecto, por medio de informes de avance, promover y reconocer el apoyo de los financiadores. Durante este paso también se realizan las actividades de participación y divulgación planeadas, se recibe retroalimentación de los financiadores y se responden preguntas. Una vez finalizada la campaña se debe mantener el contacto con los financiadores, entregar las recompensas e incentivar el continuo apoyo del financiador en futuros proyectos, por supuesto también es importante continuar el contacto con los financiadores y actualizarlos con cualquier logro alcanzado por la investigación tras terminar la campaña.

Este modelo no es útil únicamente para la PUJ pues puede ser aplicado a cualquier plataforma de CF en Colombia, especialmente para Kickstarter y Vaki. La única diferencia siendo que en estas no hay ningún proceso de revisión por pares y presentan el costo de comisión del 5% y 10% respectivamente. Además de la plataforma para la ciencia Experiment para la cual existen más estudios de CF en investigación. El modelo utiliza CF por recompensa y se espera utilizar en una plataforma desarrollada para la PUJ que cuente con las secciones de Video, Título, Historia, Redes Sociales, Recaudación (área donde se publica cuánto dinero se ha recaudado durante el transcurso de la campaña), Recompensas, Comentarios y Preguntas Frecuentes. Por supuesto también se debe incentivar el uso de otros modelos en la universidad como el de donación e inversión.

En el caso de la PUJ, los requisitos para postular en la convocatoria serán, cumplir con las directrices de investigación y ética vigiladas por la Vicerrectoría de investigación y el comité de ética de la PUJ, para realizar una buena ciencia. De ser necesario la universidad podrá apoyar en la búsqueda y costos de publicación en revistas, al igual que la búsqueda de alianzas con otras instituciones o empresas para los beneficios de los investigadores. Este modelo no tienen en cuenta los sistemas de All or nothing o Keep ti All los cuales varían según el objetivo de la campaña de CF.

Estos dos sistemas varían según la plataforma, en All or nohting las campañas duran de 30 a 40 días, esto causa un sentido de urgencia y exclusividad en el proyecto, incentivando a los financiadores a donar para no perderse del evento y las recompensas. Mientras que en Keep ti All la campaña puede durar cualquier cantidad de tiempo y ser usado para financiar servicios continuos, como lo son algunos periodistas en la plataforma Vaki (Sánchez & Palma, 2018; Ruiz & Espitia 2020). No se encontraron estudios que analizaran estos dos sistemas, siendo otra área que necesita investigación.

En este trabajo se recomienda Keep ti All para proyectos de investigación que tomen varios años o actividades de conservación que requieren de continuo sustento y All or nothing para proyectos de investigación cortos que solo busquen cubrir los gastos básicos de su trabajo. Sin embargo en el caso de la PUJ, todos sus proyectos investigativos realizados por miembros de la universidad podrán utilizar el sistema Keep it All, para que los investigadores puedan crear campañas de CF con la seguridad de que recibirán alguna suma de dinero y que su trabajo podrá ser compartido al público.

Como se ha comentado antes el CF para la ciencia en Colombia todavía es un tema nuevo que podrá evolucionar conforme se publiquen más campañas de ciencia en estas plataformas. Especialmente en el campus universitario, el hecho de poder participar activamente con dinero o con trabajo a campañas realizadas por miembros de la universidad, crearan una mayor cultura filantrópica y científica en la

universidad. Expandiendo exponencialmente los canales de divulgación y comunicación de la universidad resultando en una mejor identidad universitaria y un mayor reconocimiento para la institución a nivel nacional e internacional (Díaz, 2018; Cho et al, 2019).

Conclusión

Crowdfunding es una herramienta novedosa que ofrece múltiples oportunidades no solo para el financiamiento sino también para la divulgación de la ciencia. Crea espacios de discusión únicos donde los científicos conversan activamente con la población, permite a los ciudadanos trabajar en conjunto con profesionales por medio de ciencia ciudadana e incentiva a los investigadores a colaborar con profesionales de otras disciplinas para el desarrollo de nuevas herramientas divulgativas.

Se espera que con este trabajo se promueva el desarrollo de campañas de CF para la ciencia no solo en la Pontificia Universidad Javeriana, sino también en Colombia y el resto de países de América Latina, donde se explore continuamente su uso para el beneficio de la sociedad y la construcción de comunidades con cultura científica.

El CF es una herramienta que puede cubrir las necesidades financieras de todo tipo de proyectos además de la ciencia, el uso del CF para financiar proyectos educativos en las universidades es una nueva área del conocimiento que necesita el apoyo de universidades como la PUJ. El CF posee una incalculable cantidad de posibilidades para un país en vías de desarrollo como Colombia y será una pieza clave en la democratización de la ciencia y el futuro de la ciencia ciudadana.

Referencias

1. Addison, C., & Stevens, H. (2021). Crowdfunding conservation science: Tracing the participatory dynamics of native parrot genome sequencing. *Science, Technology & Human Values*, 016224392110050.
2. Aguirre, M. P. (s/f). *Oficina de Gestión de Donaciones*.
3. Aleksina, A., Akulenk, S., & Lublój, Á. (2019). Success factors of crowdfunding campaigns in medical research: perceptions and reality. *Drug Discovery Today*, 24(7), 1413–1420.
4. Aminaka, H. Yoshioka, T. (2020). *Determinants of donations to scientific research: An experimental study of motivations for crowdfunding in Japan*. Tokyo : Institute of Innovation Research, Hitotsubashi University.

5. Barraza, G. Barros, J. Bernal, J. Canavate, M. & Machacado G. & Contreras, J. (2020) “Impacto del crowdfunding en el desarrollo de nuevos emprendimientos en Colombia entre los años 2015 y 2019”, *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 11, no. 2, pp. 14-25.
6. Baskerville, Rachel F. and Cordery, Carolyn J., *Crowdfunding: A Threat or Opportunity for University Research Funding?* (June 24, 2014).
7. Bom-Camargo, Y. (2019). *El Crowdfunding, una nueva oportunidad de financiamiento en Opcion*. 34 edición Especial.
8. Cho, M., Lemon, L. L., Levenshus, A. B., & Childers, C. C. (2019). Current students as university donors?: determinants in college students’ intentions to donate and share information about university crowdfunding efforts. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 16(1), 23–41.
9. Dahlhausen, K., Krebs, B., Watters, J., & Ganz, H. (2016). Crowdfunding campaigns help researchers launch projects and generate outreach. *Journal of Microbiology & Biology Education: JMBE*, 17(1), 32–37.
10. Davidson, R., & Tsfati, Y. (2019). The contribution of supply and demand factors to the reproduction of hierarchies online: The case of crowdfunding of scientific research. *Public Understanding of Science (Bristol, England)*, 28(8), 868–882.
11. de Almeida, O. & Arrechavaleta, N. (2017). El financiamiento, la ciencia, la tecnología e innovación y la educación superior en los países en vías de desarrollo. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(3), 4-19. Recuperado en 22 de noviembre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000300001&lng=es&tlng=es.
12. Delgado, C., Osorio, C., Rengifo, C., & Mosquera, J. (2016). The perception of Colombians about science and technology according to their education level: Professional and non-professional population. *Revista Facultad de Ingeniería*, 2016(80), 21–30. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.n80a03>
13. Del Savio, L. (2017). The place of crowdfunding in the discovery of scientific and social value of medical research. *Bioethics*, 31(5), 384–392.
14. Dey, S., Karahalios, K., & Fu, W.-T. (2017). Understanding the effects of endorsements in scientific crowdfunding. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.

15. Díaz, J. (2018). EL CROWDFUNDING COMO FORMA DE FINANCIAMIENTO Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO DE EMPRENDIMIENTOS UNIVERSITARIOS EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN QUITO. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO.
16. Gallo-Cajiao, E., Archibald, C., Friedman, R., Steven, R., Fuller, R. A., Game, E. T., Morrison, T. H., & Ritchie, E. G. (2018). Crowdfunding biodiversity conservation: Crowdfunding Conservation. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 32(6), 1426–1435.
17. García, D & Hincapié, J. (2020) Crowdfunding evidencia empírica. Revisión de la literatura. Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.
18. Góngora, S. A., & Ballén, J. M. G. (2019). CROWDFUNDING: RETOS Y LIMITACIONES PRÁCTICAS EN COLOMBIA. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
19. Hernandez, S. (2020). Crowdfunding: análisis de las características de las revistas de divulgación científica y su campaña de financiación. Universidad de Extremadura.
20. Hui, J. & Gerber, E. (2015). Crowdfunding Science: Sharing Research with an Extended Audience.
21. Ikkatai, Y., McKay, E., & Yokoyama, H. M. (2018). Science created by crowds: a case study of science crowdfunding in Japan. *Journal of Science Communication*, 17(03), A06.
22. Martín S, Sánchez E, Bel Duran P, Lejarriaga G (2020) ¿SON LAS PLATAFORMAS DE CROWDFUNDING UNA OPCIÓN QUE DEBAN IMPULSAR LAS UNIVERSIDADES PARA SUS EMPRENDEDORES?
23. Mackey, T. & Azar, S. (2016). Crowdfunding: A New Untapped Opportunity for Biotechnology Start-ups? *Journal of Commercial Biotechnology*. 21. 15-28. 10.5912/jcb717.
24. Mehlenbacher, A. R. (2017). Crowdfunding science: Exigencies and strategies in an emerging genre of science communication. *Technical communication quarterly*, 26(2), 127–144.
25. Paseri L. (2019) Crowdfunding of Science and Open Data: Opportunities, Challenges, and Policies. In: Kó A., Francesconi E., Anderst-Kotsis G., Tjoa A., Khalil I. (eds) *Electronic Government and the Information Systems Perspective. EGOVIS 2019. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11709. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27523-51>
26. Parque Nacional Natural Gorgona. (2018). PLAN DE MANEJO PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/12/PM-PNN-Gorgona-2018-2023-1.pdf>

27. Peñarreta, M. & Teijeiro, M. & Armas, R. (2019). Explorando las claves del éxito de las campañas de crowdfunding en Ecuador.
28. Pesca, H. (2017). Crowdfunding y el financiamiento de pyme en Colombia. *Revista Civilizar De Empresa Y Economía*, 7(12), 47-70.
29. Pontificia Universidad Javeriana. (2019). *Informe del rectoral al consejo de regentes*
30. Sánchez A. & Palma C. (2018). CROWDFUNDING: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CROWDFUNDING: A REVIEW OF LITERATURE. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 5(3).
31. Saueremann, H., Franzoni, C., & Shafi, K. (2019). Crowdfunding scientific research: Descriptive insights and correlates of funding success. *PloS one*, 14(1), e0208384.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208384>
32. Schäfer, M., Metag, J., Feustle, J., & Herzog, L. (2018). Selling science 2.0: What scientific projects receive crowdfunding online? *Public Understanding of Science (Bristol, England)*, 27(5), 496–514.
33. Sánchez, M. & Tonon, L. (2020). Señalización y el éxito de las campañas de crowdfunding latinoamericano. 10. 99-116. 10.17163/ret.n19.2020.06.
34. Seguin, M. (2017). *Digging Online: Crowdfunding for Archaeology*. University of Waterloo
35. Ruiz, J., & Espitia, J. (2020). *CROWDFUNDING COMO HERRAMIENTA ALTERNATIVA DE FINANCIAMIENTO PARA LAS PYMES EN COLOMBIA*. CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS.
36. Vachelard, J., Gambarra-Soares, T., Augustini, G., Riul, P., & Maracaja-Coutinho, V. (2016). A guide to scientific crowdfunding. *PLoS Biology*, 14(2), e1002373.
37. Valderrama, A. (2020). *El crowdfunding: Una alternativa financiera para el sector agrícola colombiano*. Universidad de Antioquia.
38. Walker DM. Crowdfunding: an innovative way to fund your project. *Nurse Res*. 2017 Jun 22;25(1):24-29. doi: 10.7748/nr.2017.e1425. PMID: 28639522.
39. Zaldumbide, D. Albuja, J. & Gomez, X. (2018). Crowdfunding, una oportunidad de financiamiento para emprendimientos / Libro Científico Memorias iii encuentro nacional de La red Ecuatoriana de Ciencia regional l diciembre de 2017.

Anexos

Anexo 1. Artículos estudiados en la revisión. Se identificó el modelo de CF recomendado y las conclusiones generales del artículo.

Referencia	Método de desarrollo	Plataformas Trabajadas	Modelo de CF recomendado	Conclusión
Aleksina, A .et al. (2019).	Análisis estadístico de los factores de éxito de campañas de CF para investigación médica.	Consano.org Experiment.com	Recompensa	La transmisión por redes sociales y la comunicación activa con los financiadores, tiene mayor efecto en la campaña que el tema de investigación o la patología estudiada.
Aminaka & Yoshioka (2020).	Análisis estadístico de los factores emocionales que incentivan al financiador a apoyar CF a través de encuestas. Reseña CF científico en Japón.	Experiment.com	Recompensa Donación	Los pocos estudios disponibles en factores que indican el soporte a campañas de CF son principalmente estadounidenses y no reflejan otros mercados y comunidades. Empatía es el factor principal a la hora de donar
Addison & Stevens (2021)	Evaluación de la ciencia ciudadana producida por dos campañas de CF para la secuenciación de genoma de dos especies de ave.	Experiment.com	Recompensa	CF ayuda a los investigadores a trascender la ciencia, producir cambios a nivel político y cultural, además de fomentar el desarrollo de ciencia ciudadana y el trabajo colaborativo.
Cho, M. et al (2018)	Análisis estadístico de los factores que motivan a donar a CF en estudiantes universitarios a través de encuestas.	KickStarter.com GoFundMe.com	Recompensa	El CF puede construir una cultura filantrópica y altruista en las universidades, apoyando el sentido de comunidad y la innovación
Dahlhausen, K. et al (2016)	Comparación de la experiencia en 3 campañas de CF científico en 3 plataformas diferentes.	Experiment.com KickStarter.com IndieGoGo.com	Recompensa	La estrategia de marketing y divulgación es más importante que la plataforma escogida.
Davidson & Tsfati (2019)	Análisis del efecto del status académico en 333 campañas de CF en Experiment.com	Experiment.com	Recompensa	El éxito de una campaña de CF no se ve afectado por la reputación de una institución académica sino por su nivel de marketing y divulgación.
Del savio, L. (2017)	Review en la aplicación de CF para investigación médica.			En el CF para investigación, la audiencia es quien juzga el valor científico de un proyecto trayendo consigo todo tipo de dificultades no solo científicas, sino también sociales y morales. CF debe ser regulado por instituciones académicas y el estado para alcanzar su máximo potencial.
Dey, S. et al (2017)	Análisis del éxito de campañas según la sección de recomendación por científicos profesionales en 810 campañas de CF de Experiment.com	Experiment.com	Recompensa	Herramientas como la recomendación de Experiment, aumentan el éxito de las campañas de CF. Los profesionales deben escribir recomendaciones informativas y sinceras que reflejen la importancia de las campañas.
Gallo-Cajiao, E. et al (2018)	Descripción de características a nivel global para proyectos de CF en conservación de biodiversidad.			83% de los proyectos provienen de países desarrollados y 30% de los proyectos fueron dirigidos por universidades. CF debe ser fomentado en países en vía de desarrollo e instituciones.

Hui & Gerber (2016)	Análisis de los motivos para realizar CF en científicos por medio de encuestas.	Experiment.com KickStarter.com	Recompensa	CF es un método rápido y accesible de financiamiento. Los científicos lo utilizan principalmente para fomentar la divulgación.
Ikkatai, Y. et al (2018)	Análisis del rol de la revisión por pares de artículos en CF científico, a través de encuestas a científicos y no científicos.	Experiment.com	Recompensa	El CF permite a la comunidad no científica el participar en el proceso de desarrollo científico. Los profesionales consideran la revisión por pares como un proceso esencial en CF. Es importante regular el CF para que produzca ciencia rigurosa y accesible.
Mackey & Azar (2016)	Review de tres casos de éxito de CF en el desarrollo de biotecnología.	Indiegogo.com SyndicateRoom	Recompensa Inversión	CF ayuda como campaña publicitaria durante las primeras etapas de desarrollo de biotecnología y establecer el producto en el mercado.
Mehlenbacher, A. R. (2017).	Análisis lingüístico y de género de escritura presente en una campaña de CF para la ciencia.	KickStarter.com	Recompensa	CF implica un nuevo género de comunicación de la ciencia, que gracias a su naturaleza social puede ser mucho más efectivo en la construcción de comunidades productoras de ciencia.
Paseri, L. (2019)	Reseña del OpenAccess y Peer review en relación con CF	Experiment.com DavinciCrowd.com	Recompensa	CF es una herramienta innovadora que exige un cambio en las políticas de accesibilidad (Open Access) de la ciencia y una mayor intervención de políticos y universidades.
Sauer mann, H. et al (2019)	Análisis descriptivo de 700 campañas de CF para la ciencia en Experiment.	Experiment.com	Recompensa	CF no reemplaza los medios tradicionales de financiamiento, sirve como un apoyo a la divulgación y especialmente a jóvenes investigadores sin experiencia ni recursos.
Schäfer, M. et al (2018)	Análisis de señales de reputación (Método de estudio en economía) de 371 campañas de CF científicas en 11 plataformas diferentes.	Experiment.com	Recompensa	Plataformas destinadas de CF destinadas a proyectos en ciencia tienen más éxito. Ayuda visual y humor en la interactividad y comunicación es clave. A mayor meta de recaudación mayor información debe compartirse sobre el proyecto y sus miembros.
Vachelard, J. et al (2016)	Guía general para realizar CF científico basada en campañas de Experiment.com	Experiment.com	Recompensa	El CF en ciencia no debe concentrarse en la financiación, sino en la divulgación de la ciencia a nuevas comunidades.
Walker, DM. (2017)	Revisión de literatura y desarrollo de una guía con recomendaciones para realizar una campaña de CF científica.	Experiment.com KickStarter.com Pozible.com	Recompensa	CF es la mejor opción para publicar proyectos pilotos, innovadores o de baja confianza. Especialmente para estudiantes quienes no tienen recursos o experiencia.

Anexo 2. El modelo da algunas recomendaciones para el desarrollo de una campaña de CF, sin embargo para ilustrar más adecuadamente los pasos que llevan una campaña se realizó el siguiente caso utilizando el tema de Acidificación del mar en las islas Gorgona. El parque nacional Gorgona es uno de

los mayores patrimonios históricos y naturales del país, esta isla cuenta con un ecosistema de selva húmeda y más importante un arrecife coralino, que al igual que otros ecosistemas acuáticos ha sufrido procesos de acidificación y contaminación por causas antrópicas (Parque Nacional Natural Gorgona, 2018). El ejemplo demostrado es una aproximación hipotética a como se llevaría a cabo la campaña de CF para medir el nivel de acidificación en el arrecife. Más no presentara ningún resultado de investigación o cifras reales del caso en cuestión. Una investigación tiene costo que llega a los millones de pesos colombianos y como se ha formulado antes, el CF se plantea como una herramienta complementaria a la hora de financiar la ciencia. Por lo que este caso solo se estudiara bajo el presupuesto de gastos en transporte en lancha por un valor de 4 millones de pesos durante un mes. Los precios también son hipotéticos, pues el precio por recompensa y la donación mínima son decididos según el presupuesto.

Proceso	Descripción
Peer Review	Se propone que el proyecto sea evaluado por un grupo de científicos profesionales antes de cualquier trabajo en CF. El proyecto debe cumplir con las expectativas de cualquier convocatoria para la ciencia como cronogramas y presupuestos.
Meta de recaudación	Que se espera lograr con esta campaña. En este caso se espera cubrir el costo de 4 millones por uso de Lanchas en campo.
Tipo de campaña	En este caso se va a seleccionar: Crowdfunding por recompensa con el sistema de Keep it All
Recompensas y presupuesto para la campaña	<p>Cuanto tiempo y dinero se va a invertir en la campaña de CF. Se establecieron 4 niveles de recompensa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensaje de agradecimiento y agradecimiento en artículo publicado 10,000 pesos • Mensaje de agradecimiento, agradecimiento en artículo publicado y fotos digitales del trabajo realizado campo \$30,000 pesos • Mensaje de agradecimiento, agradecimiento en artículo publicado, fotos digitales del trabajo realizado campo y continua actualización y acceso a los diferentes productos de investigación, cartillas, libros, videos etc. \$70,000 pesos • Mensaje de agradecimiento, agradecimiento en artículo publicado, fotos digitales del trabajo realizado campo y continúa actualización, acceso a los diferentes productos de investigación, cartillas, libros, videos etc.

	Oportunidad de participar en reuniones privadas del proyecto \$120,000 pesos
Título	Elaborar un título corto y memorable que represente la investigación.
Historia y descripción del proyecto	<p>En esta sección se explica con un lenguaje agradable todos los aspectos relevantes del proyecto. Aquí se utilizan elementos multimedia.</p> <p>¿Cuál es la importancia de los arrecifes coralinos? ¿Qué es la acidificación y que la causa? ¿Qué estudios se van a realizar en campo?</p> <p>Esta área es la que permitirá la divulgación científica al incluir y explicar conceptos como el pH y explicar la biología de diferentes especies en el ecosistema.</p>
Video	Video de menos de 3 minutos que resume lo encontrado en la Historia. Cualquier formato sirve siempre y cuando se comunique adecuadamente el mensaje. Una gran ventaja que tiene este tema de arrecifes es que se puede utilizar material visual atractivo.
Campaña de divulgación	<p>En esta área puede entrar cualquier tipo de actividad creativa, aquí se dan algunas recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar informes de avance tras cada porcentaje de logro, 15%, 25%, etc. Estos informes remarcan cuantos donadores se han alcanzado y que actividades se han realizado. • Publicaciones en redes sociales, las publicaciones deben compartir el URL a la página de la campaña y dar la información más relevante como el tema trabajado y recompensas. • Podcast y Q&A, estos espacios permiten a los investigadores conocer a su audiencia y posibles financiadores. • Compartir o realizar, presentaciones y conferencias sobre el tema para los financiadores. • Contenido interactivo y multimedia que divulgue el conocimiento científico, como blogs, videos e incluso gamificación.
Redes sociales	<p>La facultad de ciencias de la javeriana cuenta con sus propias cuentas en las redes sociales más importantes (Twitter, Facebook, Instagram, etc.). Es recomendado realizar por lo menos 3 publicaciones por semana invitando a participar, utilizando tantas redes como sea posible.</p> <p>Las primeras publicaciones deberán ser dirigidas a amigos y conocidos, al igual que ha aliados de la universidad como laboratorios y empresas que aporten a la investigación, quienes podrían realizar convenios para el desarrollo del proyecto más allá de los gastos en transporte.</p>
Conclusión	El presupuesto también debe contemplar el resultado de que la campaña no logre llegar a la meta de recaudación. En este caso Keep it All reduce el riesgo de perder

dinero, pero es esencial mantener el contacto con los financiadores encontrados, pues estos podrán donar a campañas futuras he incluso ayudar en el trabajo de campo. Se alcance o no la meta de recaudación se deben repartir las recompensas, en el caso del agradecimiento en el artículo final se deben mantener actualizados a los financiadores hasta que sea posible publicar el artículo. El artículo debe estar en OpenAccess y el dinero necesario para cubrir esto debe ser incluido en el presupuesto.

Anexo 3. En la siguiente tabla se resumen las ventajas principales de usar el CF para investigación científica.

Ventajas del Crowdfunding	Cita
Promueve innovación (Permite financiar estudios que de otra manera no recibirían apoyo por su riesgo)	Aminaka & Yoshioka (2020); Vachelard et al (2016); Walker (2017)
Accesibilidad (Jóvenes investigadores pueden promover sus proyectos pese a la falta de experiencia)	Aminaka & Yoshioka (2020); Vachelard et al (2016); Walker (2017)
Herramienta complementaria para financiar la ciencia (CF cubre gastos iniciales y a largo plazo dentro de la investigación)	Aminaka & Yoshioka (2020); Vachelard et al (2016); Addison & Stevens (2021); Mackey & Azar (2016); Walker (2017); Dahlhausen et al (2016)
Incentiva ciencia ciudadana	Vachelard et al (2016); Addison & Stevens (2021); Dahlhausen et al (2016)
Permite OpenAccess	Vachelard et al (2016); Addison & Stevens (2021)
Visibiliza la investigación a diferentes comunidades y profesionales	Addison & Stevens (2021); Vachelard et al (2016); Walker (2017); Gallo-Cajiao et al (2018)

Promueve divulgación científica (Nuevas herramientas y redes sociales innovadoras)	Addison & Stevens (2021); Vachelard et al (2016); Walker (2017); Dahlhausen et al (2016)
Construye comunidades científicas (Profesionales y no profesionales)	Vachelard et al (2016); Addison & Stevens (2021); Dahlhausen et al (2016)
Fomenta emprendimiento en un mercado científico	Mackey & Azar (2016)
Trabajo multidisciplinario	Addison & Stevens (2021); Vachelard et al (2016); Walker (2017); Gallo-Cajiao et al (2018)
Alternativa financiera en países en vía de desarrollo	Gallo-Cajiao et al (2018); Vachelard et al (2016)