CC BY NC

Aplicación de la transferencia tecnológica para la validación de la pertinencia de desarrollos de software para la formulación de proyectos de investigación e innovación

Application of technology transfer for the validation of the relevance of software developments for the formulation of research and innovation projects

Nilza Elena Viana -Rua [a], Ana Alexandra Pino Martínez [b], John Jairo Castro Maldonado [c] & Julián Alberto Patiño Murillo [d]

[a] *Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Servicios y Gestión Empresarial, Medellín-Colombia,* *nrviana@sena.edu.co*
[b] *Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Servicios y Gestión Empresarial, Medellín-Colombia,* *apinom@sena.edu.co*
[c] *Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Servicios y Gestión Empresarial, Medellín-Colombia,* *jcastrom@sena.edu.co*
[d] *Institución Universitaria Pascual Bravo, Facultad de Ingeniería, Departamento de Electrónica, Medellín-Colombia,* *julian.patino@pascualbravo.edu.co*

Recibido: junio 02, 2021. Aceptado: junio 30, 2021

Resumen

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la gestión del conocimiento son herramientas esenciales para la innovación en las MiPymes, impulsando la transformación digital y aumentando su productividad y competitividad. Sin embargo, las empresas enfrentan desafíos al implementar estos procesos, especialmente en la identificación y formulación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. La "Guía Interactiva para el desarrollo de proyectos de innovación (GIDPI)" se presentó como una solución para estas dificultades, diseñada para ser sencilla, ágil y amigable con el usuario. Este artículo explica los resultados de la transferencia tecnológica de GIDPI a las MiPymes en Medellín y su área metropolitana, utilizando un muestreo estratificado aleatorio con fijación proporcional para validar su utilidad en el desarrollo de proyectos de innovación mediante la Metodología de Marco Lógico. La evaluación destacó la funcionalidad, aplicabilidad, usabilidad y la experiencia del usuario de la GIDPI, confirmando su adecuación a las necesidades de financiamiento y operación de las MiPymes. Este estudio demuestra cómo las transferencias tecnológicas como la de GIDPI no solo validan productos innovadores como desarrollos de software, sino que también potencian la gestión del conocimiento dentro y fuera de las organizaciones.

Palabras clave: Plataforma multimedial, MiPymes, Transferencia Tecnológica, Metodología de Marco Lógico**.**

Abstract

Information and Communication Technologies (ICT) and knowledge management stand are essential tools for innovation in SMEs, driving digital transformation and increasing their productivity and competitiveness. However, many companies face challenges in implementing these processes, especially in identifying and formulating research and technological development projects. The "Interactive Guide for the Development of Innovation Projects (GIDPI)" emerged as a solution to these challenges, designed to be simple, agile, and user-friendly. This article explains the results of the technological transfer of GIDPI to SMEs in Medellín and its metropolitan area, using stratified random sampling with proportional fixation to validate its usefulness in developing innovation projects through the Logical Framework Methodology. The evaluation highlighted the functionality, applicability, usability, and user experience of the GIDPI, confirming its suitability for the financing and operation needs of SMEs. Thus, this study demonstrates how technological transfers like that of GIDPI not only validate innovative products such as software developments but also enhance knowledge management within and outside organizations.

Keywords: Multimedia platform, MSME, Technology Transference, Logical Framework Methodology.

Citar como:
N. Viana -Rua, A. Pino Martínez, J.J. Castro Maldonado & J. Patiño. "Aplicación de la transferencia tecnológica para la validación de la pertinencia de desarrollos de software para la formulación de proyectos de investigación e innovación". Revista CINTEX, Vol. 26(1), pp. 24-38. 2021. https://doi.org/10.33131/24222208.403

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el auge de la globalización, la automatización de procesos, las prácticas industriales amigables con el ambiente y la difusión de la información a través de internet, junto a la necesidad de crear y/o adoptar nuevo conocimiento, han convertido la competitividad en un factor imprescindible para la sostenibilidad de las organizaciones empresariales. Por ello, la competitividad se asocia cada vez más con la innovación, el conocimiento y el desarrollo tecnológico [1], [2], donde se destaca la influencia de las actividades de I+D+i en el desarrollo de los países. Esto conduce a que los gobiernos asignen parte de sus recursos financieros para fomentar la ciencia, la innovación y la tecnología como vías necesarias para el fortalecimiento y mejoramiento de la comunidad [3]. Así mismo, los trabajos de investigación [4], [5] coinciden en afirmar que la innovación genera desarrollo y se centran en estudiar la relación entre estas variables, indicando que el crecimiento productivo dentro de una economía se da, entre otros, por las nuevas formas de obtener un mayor valor con los mismos recursos, definido como "incremento de la productividad total de los factores", el cual, a su vez, se considera como "producto de la innovación" [2]. En este contexto, las micro, pequeñas y medianas empresas son fundamentales para la competitividad y el desarrollo de un país, manteniendo una fuerte relación con el desempeño macroeconómico del mismo [6]. Según la Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI), las MiPymes colombianas representan el 90% de las empresas del país y emplean más del 65% de la fuerza laboral nacional [7]. Sin embargo, los datos también muestran los bajos niveles de acceso al financiamiento formal por parte de estas y su limitada capacidad de innovación, lo que lleva a la reducción de acciones de mejoramiento en sus procesos productivos.

En este sentido, se encuentra la encuesta realizada en el trabajo titulado "Herramienta interactiva para apoyar la capacitación en formulación de proyectos bajo la metodología de marco lógico para las MiPymes del área metropolitana de Medellín" [8]. Aplicada a una muestra de 485 MiPymes de varios sectores económicos del área Metropolitana de Medellín, en línea con los programas ofrecidos por el Centro de Servicios y Gestión Empresarial del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, se pudieron identificar varias razones por las cuales las empresas no generan innovaciones en su organización; la escasez de recursos económicos, la falta de personal idóneo y la ausencia de conocimiento para la formulación de proyectos de I+D+i son las razones más predominantes por las cuales las empresas no formulan y ejecutan proyectos que favorezcan sus procesos productivos y que les permitan tomar decisiones estratégicas acertadas para los contextos actuales [9].

Por ello, el proyecto "Guía Interactiva para el Desarrollo de proyectos de innovación", en adelante llamado GIDPI, se presenta como una herramienta de solución a las problemáticas antes mencionadas. Este se divide en dos fases: en la fase 1, se describe el desarrollo de la selección de la muestra de las MiPymes para la transferencia de conocimientos de la plataforma multimedia de acceso gratuito como herramienta para la formulación de estos proyectos bajo la Metodología de Marco Lógico. La plataforma se presenta como una guía interactiva que conduce al usuario mediante una secuencia lógica, sistemática y organizada para que, de manera muy simple y sin conocimientos previos, se pueda formular adecuadamente un proyecto de I+D+i [10]. En la fase 2 del proyecto, se describen los resultados obtenidos a través de la implementación de una transferencia tecnológica bajo el modelo triple hélice (Universidad – Empresa – Estado) [11], donde se logró realizar la divulgación científica y del conocimiento del prototipo funcional de la plataforma multimedia GIDPI, al tiempo que se evaluaron factores importantes del software en cuanto a su funcionalidad, pertinencia, aplicabilidad e intención de uso [12], [13]. La transferencia tecnológica es un instrumento indispensable para el desarrollo económico y social de todas las naciones, dado que permite crear ventajas competitivas en relación con la gestión del conocimiento a partir del uso adecuado de la información para la toma de decisiones inteligentes [14].

El presente documento está dividido en las siguientes secciones: la sección 2 describe la metodología para la transferencia tecnológica, mientras que la sección 3 se enfoca en presentar los resultados con su correspondiente análisis. Por último, se presentan las conclusiones y bibliografía.

2 METODOLOGÍA

A través de la investigación aplicada con enfoque mixto de tipo descriptivo, se detalla el proceso de transferencia de conocimiento y evaluación de la plataforma multimedia GIDPI. Este proceso se llevó a cabo en tres fases, como muestra la Figura 1.

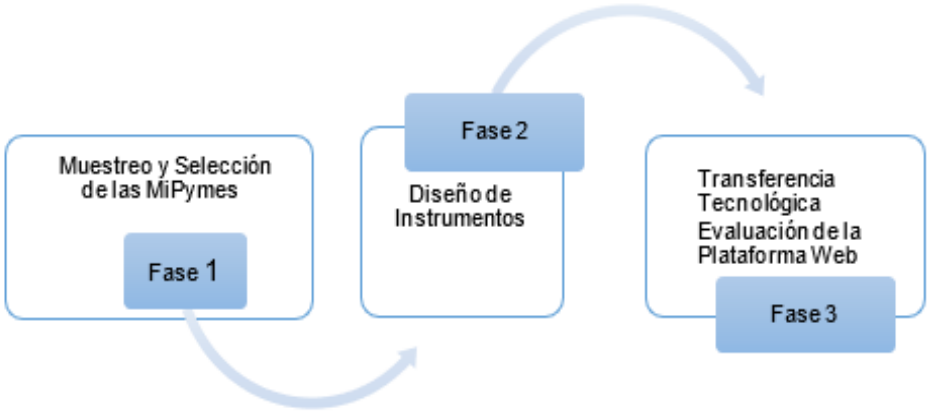

Figura 1. Proceso de transferencia de conocimiento y evaluación de la plataforma multimedia GIDPI**.**

2.1 Fase 1: Muestreo y selección de las MiPymes

Para realizar la transferencia a las MiPymes, se utilizó la base de datos del Customer Relationship Management (CRM), proporcionada por el área de relaciones corporativas del Centro de Comercio de la Regional Antioquia SENA. Dicha base de datos incluye un universo de 16,252 empresas de entre 1 y 50 trabajadores, con los siguientes datos: Número ID, Razón Social, Número de Empleados, Sector Económico CIIU, Descripción, Dirección, Email, Teléfono, Móvil, Departamento y Municipio. Cada empresa estaba clasificada según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), lo que permitió determinar aquellas empresas que atiende el Centro de Servicios y Gestión Empresarial, pertenecientes al sector terciario.

La muestra de las MiPymes para impartir la transferencia tecnológica, como medio para evaluar la plataforma, se seleccionó a través del muestreo probabilístico estratificado aleatorio con afijación proporcional. Este tipo de muestreo aleatorio se usa cuando se conoce de antemano la división de la población en estratos (variables, subpoblaciones, etc.), que son equivalentes a categorías y que, por lo general, no son de igual tamaño [15]. Esto permitió agrupar la población en subpoblaciones o estratos, seleccionando una muestra para cada uno de ellos [16], [17].

La clasificación de las empresas se realizó teniendo en cuenta el código CIIU y la descripción de la actividad, obteniendo así 13 actividades (CIIU) a las cuales se les asignaron estratos, para la obtención de la muestra. De esta manera, se determinó el tamaño de la población equivalente a 273 MiPymes con una muestra finita de 137, como se relaciona en la Tabla 1.

2.2 Fase 2: Diseño de instrumentos

Con el objetivo de evaluar la pertinencia, usabilidad y funcionalidad de la herramienta interactiva GIDPI, se elaboró un instrumento utilizando una escala Likert con preguntas cerradas. La intención de las preguntas planteadas fue valorar las opiniones, gustos, satisfacción y conocimiento de los usuarios. Es importante destacar que en la escala Likert se puede obtener una misma puntuación con diferentes combinaciones de ítems, lo que indica que la misma puntuación puede tener significados distintos, aunque la consistencia interna de la escala tiende a evitar este fenómeno. Además, la escala es de fácil construcción y aplicación. A pesar de

la ausencia de una teoría justificativa para la "escalabilidad" de la escala, en la práctica, las puntuaciones obtenidas del cuestionario Likert suelen proporcionar frecuentemente la base para una primera ordenación de los sujetos respecto a la característica que se mide [18], [19].

Tabla 1. Muestreo estratificado aleatorio con afijación proporcional.

Muestreo Estratificado Aleatorio con Afijación Proporcional				
Tamaño de la Población objetivo			273	
Tamaño de la Muestra que se desea obtener			137	
Número de estratos a considerar			13	
Afijación simple: Elegir de cada estrato			10,53846154 sujetos	
Estrato	**Identificación**	**N° Sujetos en el estrato**	**Proporción**	**Muestra del estrato**
1	Actividades de administración de fondos	2	0,7%	1
2	Actividades de agentes y corredores de seguros	21	7,7%	11
3	Actividades de asociaciones empresariales y de empleadores	9	3,3%	5
4	Actividades de consultoría de gestión	33	12,1%	17
5	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas	26	9,5%	13
6	Transporte de carga por carretera	55	20,1%	28
7	Actividades de las corporaciones financieras	1	0,4%	1
8	Actividades de operadores turísticos	5	1,8%	3
9	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	2	0,7%	1
10	Alojamiento en hoteles	52	19,0%	26
11	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	2	0,7%	1
12	Organización de convenciones y eventos comerciales	13	4,8%	7
13	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)	52	19,0%	26
TOTAL			100,0%	137

2.3 Fase 3: Transferencia tecnológica

A través de la transferencia tecnológica y de conocimiento adaptada al modelo Triple Hélice (estado-universidad-empresa), se realizó la evaluación de la plataforma multimedia GIDPI. Dicha transferencia permitió, entre otras cosas, contribuir a la formación de los empresarios y de esta manera aportar beneficios a la organización que pueden, posteriormente, generar grandes impactos y rentabilidades [20], [21]. Para ello, una vez convocadas las empresas, se les contextualizó acerca de la metodología de marco lógico y su relevancia en el planeamiento estratégico de la identificación de tareas, preparación, evaluación, seguimiento y control de sus proyectos.

Posteriormente, se socializó el funcionamiento de la plataforma GIDPI (www.gidpi.com) a través de talleres teórico-prácticos donde se formulaba un proyecto en tiempo real y se trabajaba uno a uno los 8 módulos que contiene la plataforma: Datos Básicos, Matriz de Vester, Árbol de Problemas, Árbol de Objetivos, Matriz de Involucrados, Cronograma, Presupuesto y Matriz de Marco Lógico (ver figura 2). Finalmente, se aplicó el instrumento de recolección de información que permitió identificar factores relevantes al objetivo del estudio que serán analizados en los resultados del presente artículo.

Figura 2. Captura de imagen que describe los 8 módulos que contiene la plataforma GIDPI.

3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados presentados en esta sección ofrecen información relevante sobre cada una de las fases que se llevaron a cabo desde el inicio del contacto con los empresarios hasta la evaluación que estos realizaron de la plataforma.

3.1 Flujograma y resultado del contacto telefónico

Una vez seleccionada la muestra de las MiPymes, se estableció comunicación a través de contacto telefónico y envío de correo electrónico, con el propósito de convocarlas para la divulgación de la plataforma multimedia, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Flujograma de contacto telefónico

La gestión del contacto telefónico para el proceso de transferencia tecnológica a las MiPymes reveló resultados variados, que fueron clasificados en diferentes grupos. Un segmento significativo de las empresas no respondió las llamadas o presentó números ocupados, reflejando la limitada disponibilidad o la baja prioridad asignada a recibir llamadas de este tipo. Otro grupo manifestó desinterés en la transferencia tecnológica y en la formulación de proyectos, indicando una posible falta de percepción del valor de estas iniciativas o simplemente desconocimiento en actividades de innovación. Además, se identificó una escasez de personal capacitado para formular proyectos a nivel interno, lo que subraya un desafío significativo en la capacidad de innovación dentro de estas empresas. Por otro lado, algunas MiPymes mostraron un claro interés en las propuestas de transferencia tecnológica; sin embargo, enfrentaban obstáculos como la falta de tiempo para comprometerse con el proceso, lo que limitaba su capacidad para aprovechar estas oportunidades, como se ilustra en la Figura 4.

A pesar de estos desafíos, entre marzo y octubre de 2018, se realizaron transferencias tecnológicas a 137 MiPymes, con un promedio de 17 MiPymes atendidas cada mes, que respondieron al llamado y participaron en las transferencias. Estas 137 empresas también utilizaron la plataforma diseñada para facilitar la formulación de proyectos y completaron la encuesta de evaluación. Este esfuerzo refleja un nivel de compromiso y una voluntad de adaptarse y aprender por parte de aquellas MiPymes que reconocieron el valor de incorporar tecnología y gestión de conocimiento en sus operaciones.

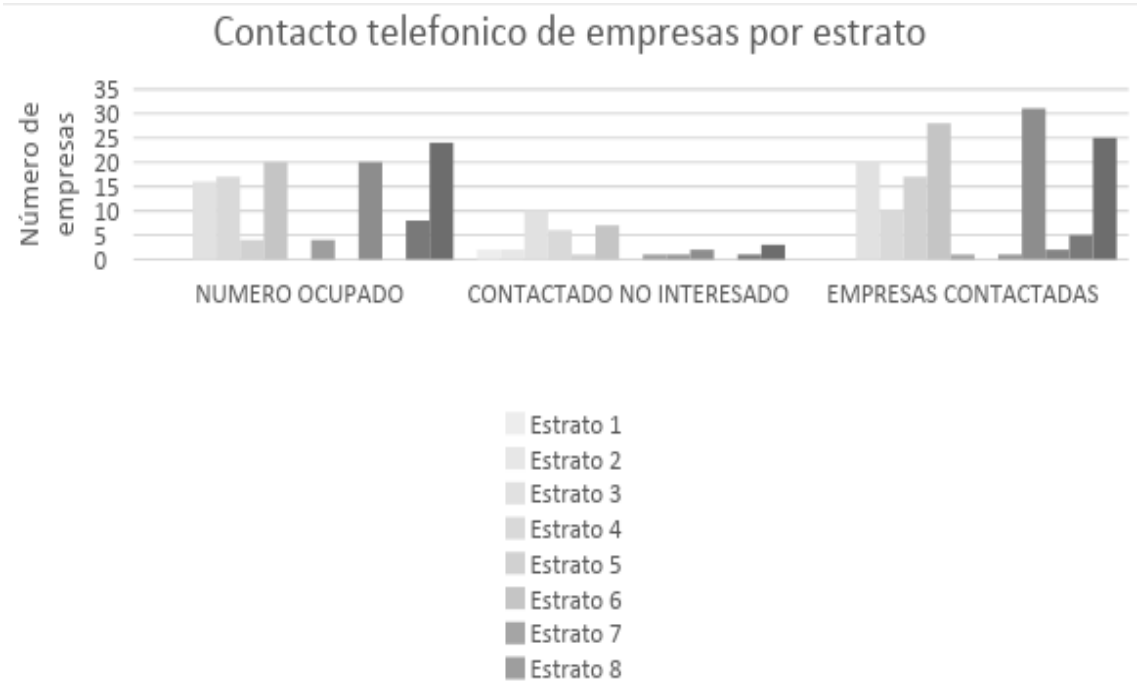

Figura 4. Resultado del contacto con las empresas, clasificado por estrato.

3.2 Evaluación de la interacción de los usuarios con la plataforma web

Si bien la muestra con la que se trabajó fue de 137 MiPymes, los usuarios registrados en la plataforma y los proyectos formulados superan esta cifra. Esto se debe a varias razones: en primer lugar, existió un efecto de voz a voz por parte de las personas que conocieron y asistieron a las transferencias; en segundo lugar, las condiciones de gratuidad de la plataforma hicieron que 876 personas naturales y jurídicas se registraran como usuarios y que se formularan 699 proyectos. De esta última cifra, 212 proyectos fueron de innovación, 68 de servicios tecnológicos, 307 de investigación y 112 equivalentes a otros. Así mismo, se pudo constatar que 467 proyectos se encuentran en fase de desarrollo y 232 proyectos han finalizado su formulación.

3.3 Evaluación de la plataforma web

El análisis de los datos se realizó tomando en cuenta los niveles de medición de la variable mediante el método estadístico descriptivo, utilizando medidas de tendencia central, donde se identificaron elementos como la media, la varianza y la moda. Además, se implementaron medidas de variabilidad y se identificaron los rangos de la desviación estándar y la varianza. Según los resultados generales de las respuestas por pregunta, se puede determinar que las medianas están dentro de un intervalo de evaluación de 4 a 5, lo que indica que la plataforma fue bien percibida en cada una de las preguntas realizadas en la encuesta. No obstante, en el análisis por sector, se pudieron identificar algunos comportamientos diferentes a los encontrados en esta figura, lo cual se explica por los diferentes límites superiores e inferiores que presentan los gráficos tipo boxplot.

Por ende, la evaluación de la plataforma se llevó a cabo mediante un análisis estadístico a partir de la información proporcionada por el software R. Inicialmente, se presentó un gráfico de torta con la información obtenida del porcentaje de encuestas diligenciadas por sector económico, como se muestra en la Figura 5. En ella se evidencia que las empresas del sector educativo aportaron más al desarrollo del estudio, mientras que los sectores que menos contribuyeron fueron el agrícola junto con el de ingeniería y construcción.

https://doi.org/10.33131/24222208.403

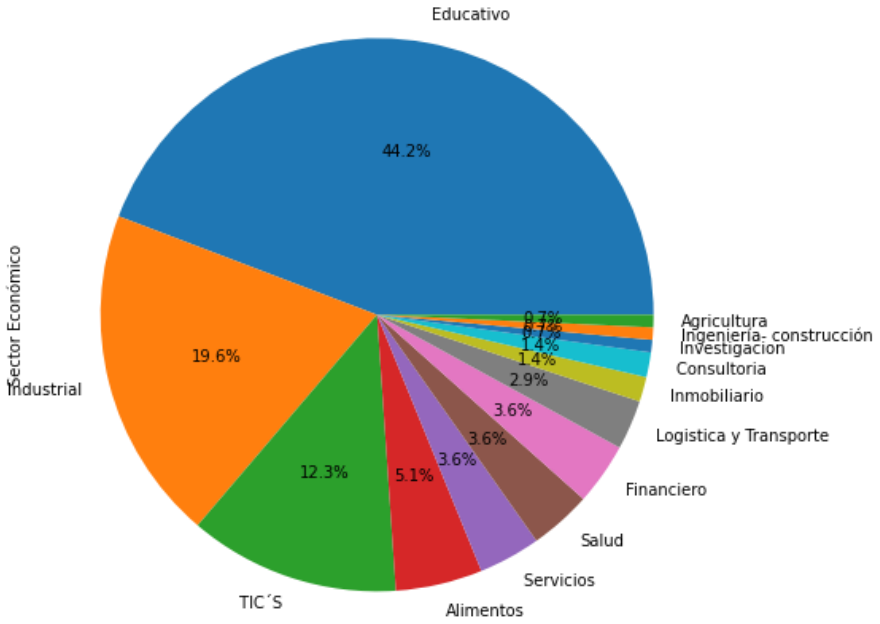

Figura 5. Gráfico de torta de las encuestas por sector económico.

En segundo lugar, se graficaron las respuestas obtenidas para cada pregunta del instrumento mediante un gráfico tipo boxplot, el cual permite identificar de manera gráfica la valoración de la evaluación de la plataforma, incluyendo su correspondiente desviación y la ubicación de la mediana. Para esta actividad, fue necesario cuantificar la evaluación de la siguiente manera: "Muy en desacuerdo" corresponde a 1, "en desacuerdo" a 2, "neutro" a 3, "de acuerdo" a 4 y "muy de acuerdo" a 5. En este sentido, en la Figura 6, se representan las respuestas correspondientes a la pregunta 1, que indagaba si la plataforma multimedia GIDPI motiva a participar en convocatorias para acceder a recursos públicos.

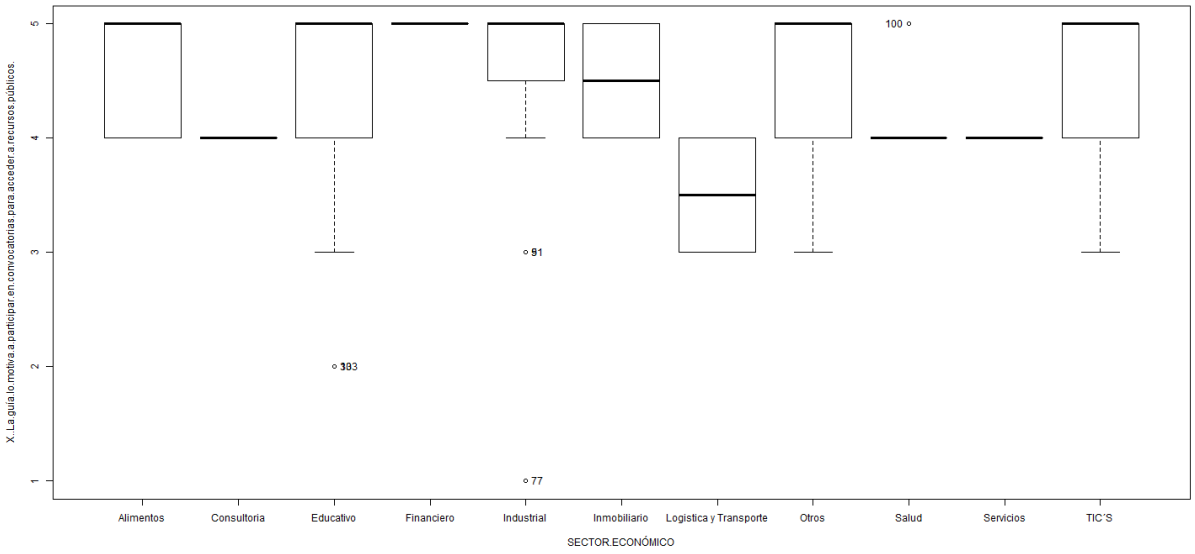

Figura 6. Boxplot de respuestas de la primera pregunta por sector económico: ¿la plataforma multimedia GIDPI motiva a participar en convocatorias para acceder a recursos públicos?

A las respuestas obtenidas se les realizó una múltiple comparación de medias a través del método de contraste de Tukey, el cual arroja cuáles de los factores tienen un comportamiento significativo con respecto a otro. Para la pregunta 1, los comportamientos más significativos fueron entre los factores de logística y transporte con el financiero. Esto se puede explicar mencionando que las empresas financieras conocen el proceso de convocatorias mucho mejor que las empresas del sector logístico. Desde el punto de vista estadístico, solo se tendría un grupo significativo dentro del factor de estudio (sector socioeconómico), debido a que el rango de calificaciones realizadas por las empresas de todos los sectores económicos está entre 5 y 3.

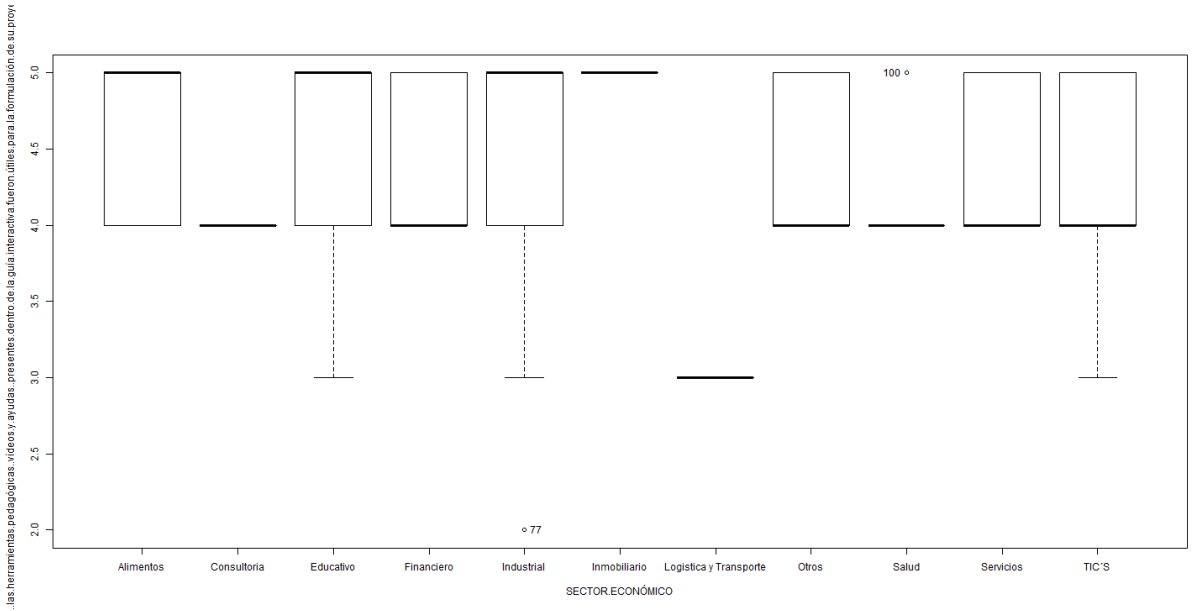

Figura 7. Boxplot de respuestas de la segunda pregunta por sector económico: ¿Las herramientas pedagógicas, videos y ayudas presentes en la guía interactiva fueron útiles en la formulación de su proyecto?

La valoración de las respuestas de la pregunta 2, que era: "¿Las herramientas pedagógicas, videos y ayudas presentes en la guía interactiva fueron útiles en la formulación de su proyecto?", se puede apreciar en la Figura 7, por cada sector económico estudiado. En esta pregunta, el comportamiento más significativo está entre el sector de logística y transporte, y el sector mobiliario. Además, mediante el método de contraste de Tukey se identificaron tres comportamientos de grupos relevantes: un primer grupo conformado por los sectores de alimentos, educativo, financiero, industrial, inmobiliario, otros, servicios y TIC; un segundo grupo formado por consultoría y salud; y un tercer grupo conformado solo por logística y transporte. Esto significa que los conceptos de la plataforma que tuvieron los sectores que conforman cada uno de los grupos son similares, es decir, la percepción que tiene el sector de alimentos respecto a la ayuda didáctica de la plataforma es similar a la del sector financiero, y de igual manera, la percepción que tiene el sector de salud es similar a la de consultoría.

De igual forma, la Figura 8 presenta el comportamiento de las respuestas a la pregunta 3, que indagaba: "¿fue fácil formular un proyecto bajo la metodología de marco lógico en la guía interactiva?". En esta pregunta, hay dos grupos de interés para analizar su comportamiento: transporte y mobiliario. Estos sectores presentan diferencias significativas, lo que puede indicar que al sector mobiliario le fue mucho más fácil formular proyectos utilizando la guía en comparación con el sector de transporte. Igualmente, mediante el método de contraste de Tukey se identificaron solo dos comportamientos relevantes de grupos: uno concerniente al sector de transporte y otro que incluye al resto de los sectores. Esto indica que la percepción de la mayoría de los sectores respecto a la facilidad de formular proyectos usando la guía es similar, con la excepción del sector de transporte.

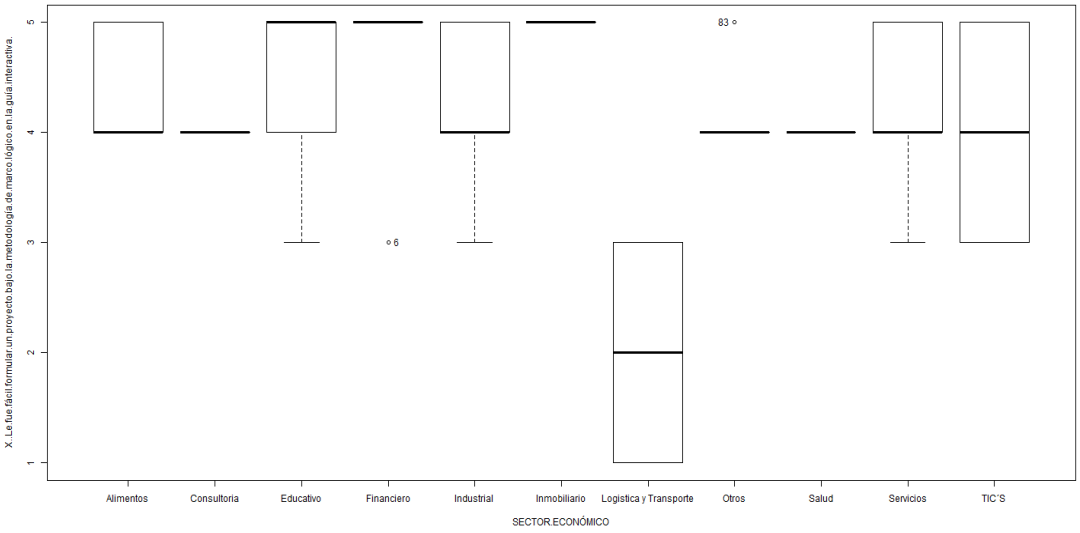

Figura 8. Boxplot de respuestas de la tercera pregunta por sector económico: ¿fue fácil formular un proyecto bajo la metodología de marco lógico en la guía interactiva?

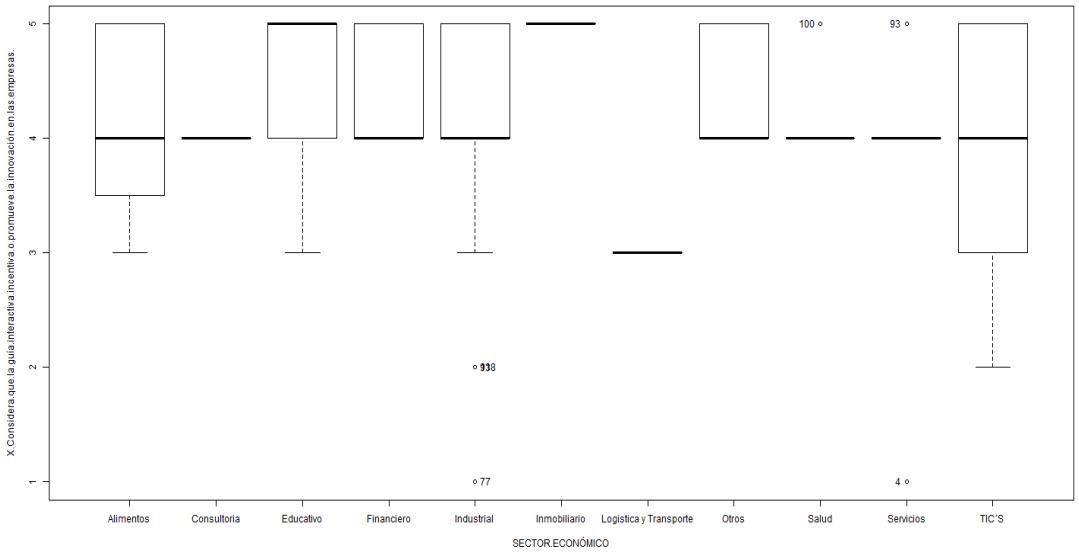

Figura 9. Boxplot de respuestas de la cuarta pregunta por sector económico: ¿considera que la guía interactiva incentiva o promueve la innovación en las empresas?

La pregunta 4, relacionada con el incentivo a la innovación que puede promover el uso de la plataforma, presenta el comportamiento que se muestra en la Figura 9. En esta pregunta, los sectores que muestran una diferencia significativa en su comportamiento evaluativo son el sector transporte y el sector inmobiliario. Como se puede apreciar en el boxplot anterior, el sector inmobiliario considera que la guía promueve más la innovación de las empresas que el sector de transporte. Estadísticamente, solo se evidencia un grupo significativo de comportamiento que incluye todos los sectores con una valoración de 3 a 5 en esta pregunta.

En este orden de ideas, la Figura 10 presenta el comportamiento de las respuestas obtenidas de la pregunta 5, que pregunta: "¿Es fácil comprender cómo se debe usar la plataforma?" A primera vista, se puede observar en el boxplot que varios sectores económicos tienen una percepción muy concreta hacia la calificación de este ítem, ya que el rango intercuartil es casi nulo, indicando una baja dispersión en las evaluaciones, como es el caso de los sectores de consultoría, inmobiliario y financiero. Sin embargo, los dos grupos con diferencias significativas

son el sector de transporte y el sector inmobiliario, lo que se interpreta como una mayor facilidad para el sector inmobiliario en comprender el uso de la plataforma en comparación con el sector de transporte. En esta pregunta se identificaron tres patrones de respuesta: un grupo comprendido por los sectores de alimentos, consultoría, financiero, industrial, inmobiliario, otros, salud, servicios y TIC; un grupo correspondiente al sector educativo; y otro grupo correspondiente al sector de transporte.

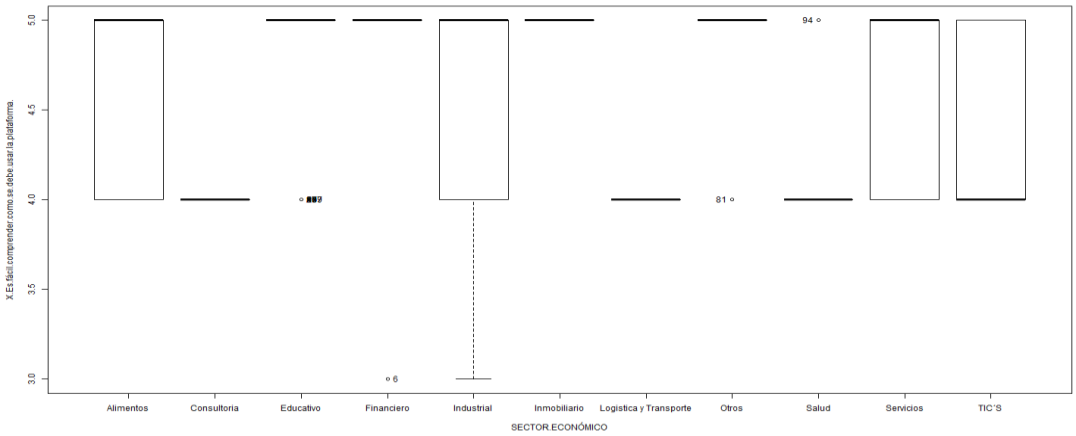

Figura 10. Boxplot de respuestas de la quinta pregunta por sector económico: ¿es fácil comprender cómo usar la plataforma?

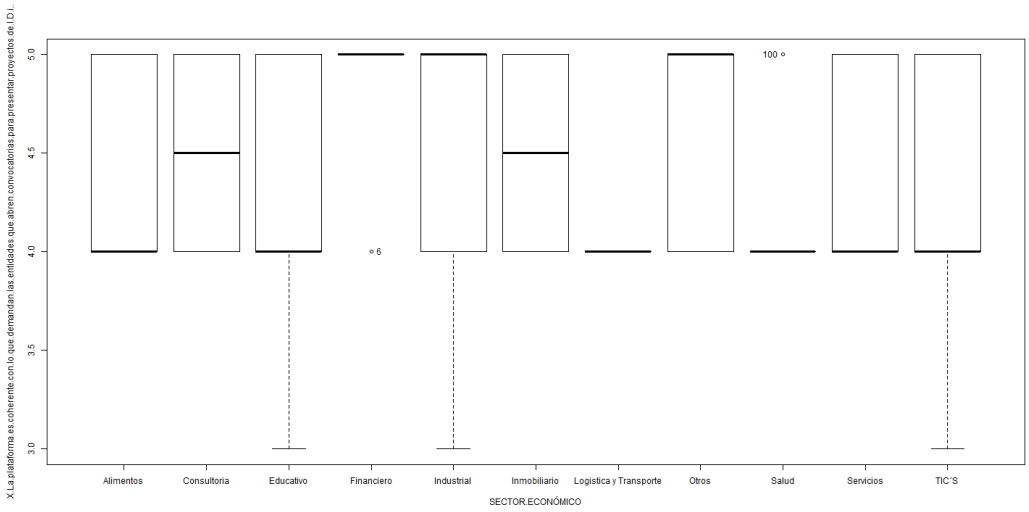

Figura 11. Boxplot de respuestas de la sexta pregunta por sector económico: ¿ La plataforma es coherente con lo que demandan las entidades que abren convocatorias para presentar proyectos de I+D+i?

Seguidamente, se analizaron las respuestas de la pregunta 6, que indaga: "¿La plataforma es coherente con lo que demandan las entidades que abren convocatorias para presentar proyectos de I+D+i?", cuyo comportamiento también se ilustra en la Figura 11. En el boxplot se observa que las respuestas en esta pregunta presentan más variabilidad que en la pregunta número 5, evidenciado por el rango intercuartil de cada caja. Sin embargo, no se identifican diferencias significativas entre los diferentes grupos del factor; es decir, todos los sectores en esta pregunta tienen un comportamiento similar, lo cual se confirma con el resultado del método de contraste de Tukey, donde solo se determina un comportamiento dentro del factor, indicando que no hay diferencias significativas entre las respuestas de los diferentes sectores.

https://doi.org/10.33131/24222208.403

Por último, se presenta el análisis de las respuestas de la pregunta 7, que indaga: "¿Recomendaría la guía interactiva?", ilustrado en la Figura 12. Según el análisis de varianza para la comparación de factores, se logró identificar dos grupos con diferencias significativas: el sector de transporte y el sector financiero. Esto indica que el sector financiero recomendaría más la plataforma que el sector de transporte. Además, el análisis reveló tres grupos de comportamientos diferentes y significativos: un grupo conformado por los sectores de alimentos, consultoría, financiero, industrial, inmobiliario, otros, salud, servicios y TIC; otro grupo conformado por el sector transporte; y un último grupo conformado por el sector educativo.

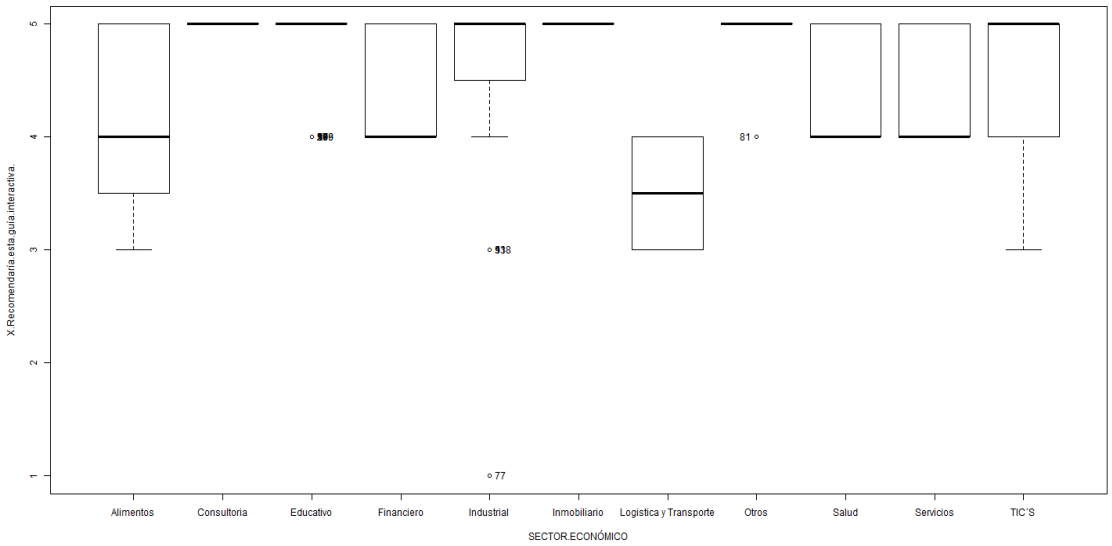

Figura 12. Boxplot de respuestas de la séptima pregunta por sector económico: ¿ Recomendaría la guía interactiva?

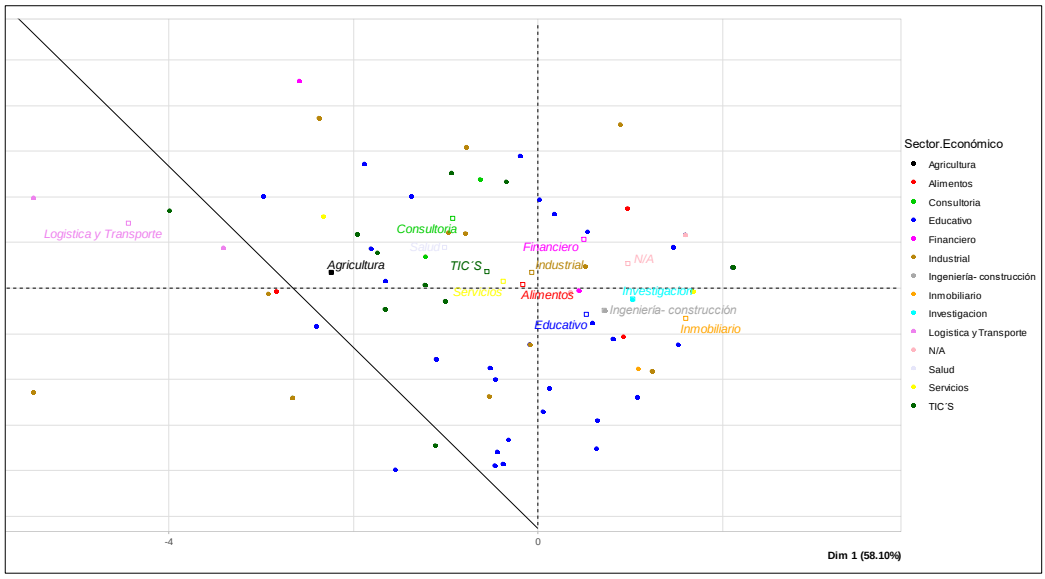

Figura 13. Análisis de componentes principales

Por otro lado, se realizó un análisis de componentes principales que permitió identificar las diferentes agrupaciones que se generan al momento de redimensionar las variables (preguntas) originales del estudio (ver Figura 13). Igualmente, dicho análisis permite agrupar los factores de la variable categórica según las características de las respuestas en "clústeres", como se ilustra en la Figura 14, a partir de los valores propios generados. La información suministrada por las Figuras 13 y 14 revela que el comportamiento de la evaluación

de la plataforma es similar en los sectores de logística y transporte, y agricultura. Por otro lado, el sector inmobiliario en este estudio presentó un comportamiento favorable respecto a la percepción del uso de la plataforma para la formulación de proyectos de innovación, similar al sector educativo.

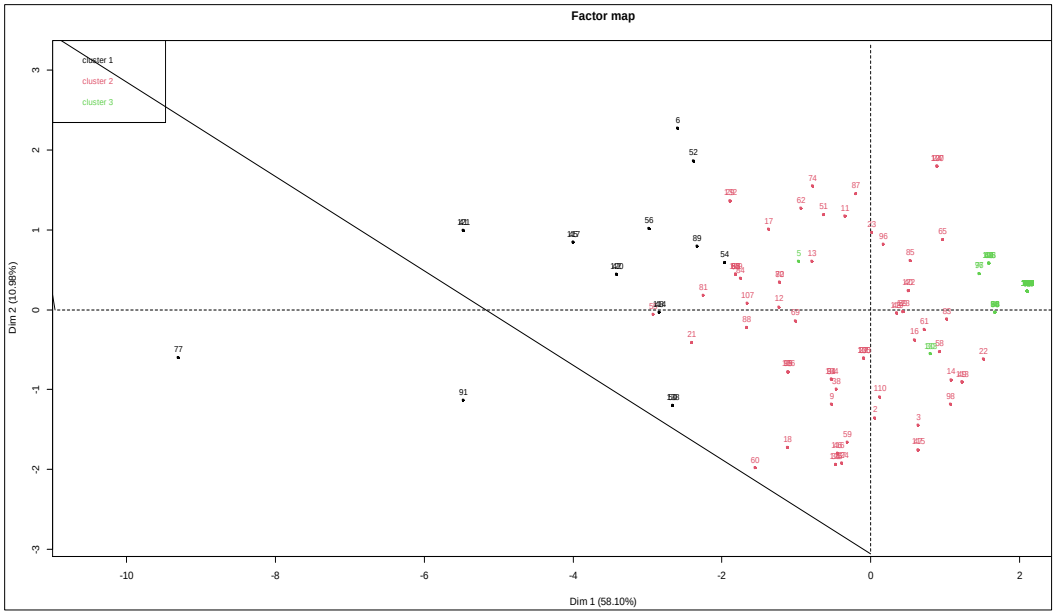

Figura 14. Clústeres identificados

Con la información obtenida y analizada de forma holística a través de los análisis mencionados anteriormente, se puede realizar el diagrama que se ilustra en la Figura 15, donde se puede identificar el criterio de aceptación de la plataforma en función de los sectores económicos que la validaron.

Figura 15. Criterios de aceptación holística de la plataforma.

4 CONCLUSIONES

La innovación mantiene una estrecha relación con la transferencia tecnológica, ya que esta última actúa como un catalizador para el proceso de aplicación del conocimiento y así obtener resultados que generen valor. De este modo, la exploración, adaptación y aplicación de los conocimientos adquiridos en la transferencia tecnológica estimulan y movilizan la actividad innovadora. En este sentido, es preciso señalar que el proceso de transferencia de tecnología y conocimiento no constituye por sí solo procesos innovadores; surge cuando los empresarios asimilan este conocimiento y lo aplican como base para la optimización de procesos, mejoras o la incorporación de nuevas tecnologías propias, fomentando así el desarrollo gradual de sus empresas.

Si bien la plataforma fue concebida inicialmente para fortalecer la formulación de proyectos por parte de las MiPymes de la ciudad de Medellín y su área Metropolitana, se encontró una gran aceptación en el sector educativo, los grupos y semilleros de investigación, quienes mostraron gran interés en la plataforma para acompañar la formulación de proyectos y como herramienta pedagógica en el proceso de aprendizaje dentro de las aulas de clase.

Según los resultados de la encuesta, se pudo interpretar que la plataforma fue bien percibida en general por las MiPymes; sin embargo, el análisis individual por sectores reveló comportamientos diferentes respecto a cada una de las preguntas formuladas. De manera general, la encuesta proporcionó información predominante sobre el mayor conocimiento del proceso de convocatorias por parte del sector inmobiliario; además, este sector encontró las ayudas didácticas particularmente útiles y le resultó más fácil formular proyectos utilizando la plataforma multimedia GIDPI.

La percepción de la mayoría de los sectores es que existe una estrecha coherencia de la plataforma con lo que demandan las entidades que abren convocatorias para presentar proyectos de I+D+i, lo que motiva el uso de la plataforma e incentiva la formulación de proyectos para participar en dichas convocatorias.

REFERENCIAS

[1] D. Sarpong, A. AbdRazak, E. Alexander, y D. Meissner, «Organizing practices of university, industry and government that facilitate (or impede) the transition to a hybrid triple helix model of innovation», *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 123, pp. 142-152, oct. 2017, doi: 10.1016/j.techfore.2015.11.032.

[2] D. D. Dereli, «Innovation Management in Global Competition and Competitive Advantage», *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 1365-1370, jul. 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.323.

[3] M. A. Muñoz Nieto, D. R. Rojas Blair, C. C. Córdoba Vanegas, y J. A. Patiño Murillo, «Análisis comparativo del índice de Libertad económica de 2019 entre Colombia y otros países de Suramérica», *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 1, pp. 68-83, 2020, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.360

[4] R. Ramírez, *La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe*, 3.ª ed. en Conferencia Regional de Educación Superior. Córdoba, Argentina: UNESCO, 2018. [En línea]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372642

[5] L. F. Beltran Morales, M. A. Almendarez, y D. J. Jefferson, «El efecto de la innovación en el desarrollo y crecimiento de México: una aproximación usando las patentes», *Probl. Desarro. Rev. Latinoam. Econ.*, vol. 49, n.º 195, sep. 2018, doi: 10.22201/iiec.20078951e.2018.195.63191.

[6] J. C. Lopera Lopera, L. F. Avalos Hincapié, y E. A. Duque Grisales, «Alternativa de financiación basada en titularización para la producción de plátano en el Urabá antioqueño», *Rev. CINTEX*, vol. 24, n.º 1, pp. 41-50, dic. 2019, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.343

[7] G. Rubio Guerrero, «Perspectiva multivariante de los pronósticos en las pymes industriales de Ibagué (Colombia)», *Rev. Fac. Cienc. Económicas*, vol. 25, n.º 2, sep. 2017, doi: 10.18359/rfce.3067.

[8] S. M. Velásquez Restrepo, A. A. Pino Martínez, E. J. Restrepo Zapata, J. J. Castro Maldonado, y N. E. Viana Rúa, «Herramienta interactiva para apoyar la capacitación en formulación de proyectos bajo la

metodología de marco lógico para las Mipymes del área metropolitana de Medellín», *Rev. Estrateg. Organ.*, vol. 6, n.º 2, ago. 2018, doi: 10.22490/25392786.2473.

[9] F. D. J. Franco Cuartas, «Estructura y evolución del sistema financiero colombiano de la banca comercial a la banca de inversión», *Rev. MODUM*, vol. 1, pp. 13-34, ago. 2018.

[10] S. Londoño Marín, J. A. Londoño Gallego, J. J. Castro Maldonado, y J. A. Patiño Murillo, «Guía interactiva para el desarrollo de proyectos bajo la Metodología de Marco Lógico», *Rev. Espac.*, vol. 39, n.º 47, p. 25, 2018.

[11] Herdiana Dyah Susanti, Dian Arief Pradana, y Robit Nurul Jamil, «Triple Helix Synergy for Development and Enhancing Competitiveness of SMEs», *Br. Int. Humanit. Soc. Sci. BIoHS J.*, vol. 2, n.º 1, pp. 321-327, mar. 2020, doi: 10.33258/biohs.v2i1.195.

[12] K. Pineda Márquez, M. E. Morales Rubiano, y M. C. Ortiz Riaga, «Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-estado: retos para las universidades colombianas», *Equidad Desarro.*, n.º 15, pp. 41-67, ene. 2011, doi: 10.19052/ed.193.

[13] L. M. Ranga, J. Miedema, y R. Jorna, «Enhancing the innovative capacity of small firms through triple helix interactions: challenges and opportunities», *Technol. Anal. Strateg. Manag.*, vol. 20, n.º 6, pp. 697-716, nov. 2008, doi: 10.1080/09537320802426408.

[14] R. Gómez Giraldo y L. M. Jaramillo Terán, «Propuesta de laboratorio de certificación en la norma ISO 29119 de pruebas de calidad de software en el Centro de Servicios y Gestión Empresarial del SENA», *Rev. CINTEX*, vol. 24, n.º 2, pp. 46-54, dic. 2019, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.350

[15] E. Carvajal, C. Chalarca, R. A. Arbelaez Perez, y E. Duque Grisales, «Responsabilidad Social de las entidades financieras colombianas en tiempos de covid-19», *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 2, pp. 51-66, dic. 2020, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.364

[16] R. Hernández Sampieri y C. P. Mendoza Torres, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, First edition. México: McGraw-Hill Education, 2018.

[17] H. Lorentz, O.-P. Hilmola, J. Malmsten, y J. S. Srai, «Cluster analysis application for understanding SME manufacturing strategies», *Expert Syst. Appl.*, vol. 66, pp. 176-188, dic. 2016, doi: 10.1016/j.eswa.2016.09.016.

[18] C. Mircioiu y J. Atkinson, «A Comparison of Parametric and Non-Parametric Methods Applied to a Likert Scale», *Pharmacy*, vol. 5, n.º 4, p. 26, may 2017, doi: 10.3390/pharmacy5020026.

[19] L. South, D. Saffo, O. Vitek, C. Dunne, y M. A. Borkin, «Effective Use of Likert Scales in Visualization Evaluations: A Systematic Review», *Comput. Graph. Forum*, vol. 41, n.º 3, pp. 43-55, jun. 2022, doi: 10.1111/cgf.14521.

[20] L. Leydesdorff, «Triple Helix of University-Industry-Government Relations», en *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*, E. G. Carayannis, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 2356-2364. doi: 10.1007/978-3-319-15347-6_452.

[21] E. Duque-Grisales, C. Vargas-Vargas, J. Patiño-Murillo, J. Gonzalez-Ruiz, y M. Becerra, «Project financing through public-private partnerships in Colombia: A look inside of 4G highway concessions», *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 19, n.º 3, pp. 757-767, 2021, doi: 10.5937/jaes0-29044.