DESARROLLO DE UN COMPONENTE SOFTWARE PARA APOYAR LAS TÉCNICAS ENTREVISTA Y MACTOR PARA EL ACOMPAÑAMIENTO DE ESTUDIOS PROSPECTIVOS EMPLEANDO TECNOLOGIAS WEB 2.0

ESTUDIANTE - INVESTIGADOR

PEDRO YAIR CARABALLO VALLEJO

Director: RAUL JOSÉ MARTELO GÓMEZ, Msc.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS, 2019

DESARROLLO DE UN COMPONENTE SOFTWARE PARA APOYAR LAS TÉCNICAS ENTREVISTA Y MACTOR PARA EL ACOMPAÑAMIENTO DE ESTUDIOS PROSPECTIVOS EMPLEANDO TECNOLOGIAS WEB 2.0

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

GIMÁTICA

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Director: RAUL JOSÉ MARTELO GÓMEZ, Msc.

ESTUDIANTE - INVESTIGADOR

PEDRO YAIR CARABALLO VALLEJO

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS, 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo se encuentra dedicado principalmente a Dios, por darme las fuerzas necesarias para continuar en el proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi familia que con sus consejos y palabras de aliento han contribuido a hacer de mí una mejor persona, en especial a mis padres, Pedro y Maribel, quienes con su paciencia, esfuerzos y sacrificios me han permitido cumplir hoy una meta más.

A mis maestros, por brindarme el apoyo y conocimientos necesarios para la culminación de mis estudios profesionales y la elaboración de este proyecto.

A mis amigos, con quienes compartí buenos y malos momentos a lo largo de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme a lo largo de la vida, ser el apoyo y fortaleza en quien confié en aquellos momentos de dificultad que de alguna u otra forma contribuyeron a no rendirme en el alcance de esta meta.

Gracias a mis padres, por confiar y creer en mis expectativas y por los valores y principios que han inculcando en mí.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad de Cartagena, al Programa de Ingeniería de Sistemas, y a mis profesores, quienes colocaron a disposición su valioso conocimiento, paciencia y dedicación; en especial al docente Raul Martelo Gómez director del presente proyecto, quien con su dirección y colaboración permitió el desarrollo del mismo.

CONTENIDO

RESUMEN **9**

ABSTRACT **11**

ÍNDICE DE TABLAS **13**

ÍNDICE DE FIGURAS **14**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **18**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **18**

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA **20**

2. JUSTIFICACIÓN **21**

3. OBJETIVOS **25**

3.1. OBJETIVO GENERAL **25**

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS **25**

4. MARCO DE REFERENCIA **26**

4.1. ESTADO DEL ARTE **26**

4.1.1. ORÍGENES DE LA PROSPECTIVA **26**

4.1.2. LA PROSPECTIVA A NIVEL MUNDIAL **27**

4.1.3. LA PROSPECTIVA EN AMÉRICA LATINA **29**

4.1.4. LA PROSPECTIVA EN COLOMBIA **31**

4.1.5. LA PROSPECTIVA A NIVEL LOCAL **32**

4.1.6. LA TÉCNICA MACTOR **33**

4.1.7. LA TÉCNICA ENTREVISTA **34**

4.2. MARCO TEÓRICO **35**

4.2.1. PROSPECTIVA **35**

4.2.2. FASES DE LA PROSPECTIVA **36**

4.2.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE LA PROSPECTIVA **38**

4.2.4. TALLERES PROSPECTIVOS **39**

4.2.5. TÉCNICA ENTREVISTA **40**

4.2.6. TÉCNICA MACTOR **42**

4.2.7. TECNOLOGÍAS WEB 2.0 ..... **44**

4.2.8. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON **45**

4.2.9. FRAMEWORK DJANGO DE PYTHON **45**

4.3. MARCO CONCEPTUAL **46**

5. ALCANCE **48**
6. METODOLOGÍA **50**
6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE **50**
6.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN **50**
6.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE **51**
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN **53**
7.1. TÉCNICA MACTOR **53**
7.1.1. CAMBIOS ESTRUCTURALES PLANTEADOS ANTE LA APLICACIÓN TRADICIONAL 53
7.1.2. DIAGRAMA DE DOMINIO 55
7.1.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO 56
7.1.4. PROCESO DE ACUERDO A CAMBIOS ESTRUCTURALES REALIZADOS 57
7.1.5. CREACIÓN DEL ESTUDIO 57
7.1.6. LISTA DE ACTORES 58
7.1.7. FICHAS DE ESTRATEGIAS 58
7.1.8. LISTA DE OBJETIVOS 59
7.1.9. MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS (MID) 59
7.1.10. MATRICES DE ACTORES - OBJETIVOS MAO 62
7.1.11. MATRICES DE CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA CAA – DAA 64
7.1.12. CONSENSO 68
7.1.13. INFORME FINAL 70
7.2. TÉCNICA ENTREVISTA **73**
7.2.1. CAMBIOS ESTRUCTURALES PLANTEADOS ANTE LA APLICACIÓN TRADICIONAL 74
7.2.2. DIAGRAMA DE DOMINIO 75
7.2.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO 76
7.2.4. PROCESO DE ACUERDO A CAMBIOS ESTRUCTURALES REALIZADOS 77
7.2.5. CREACIÓN DEL ESTUDIO 77
7.2.6. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA 78
7.2.7. ESCALA DE LIKERT 78
7.2.8. RONDAS DE JUICIO 79

7.2.9. JUICIO DE EXPERTOS 79
7.2.10. MATRIZ DE JUICIOS 80
7.2.11. COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH 81
7.2.12. HISTORIAL DE COEFICIENTES POR RONDA 82
7.3. PRUEBAS AL COMPONENTE DESARROLLADO 85
8. CONCLUSIONES 86
9. RECOMENDACIONES 88
BIBLIOGRAFÍA 89
ANEXOS 94

RESUMEN

Los constantes cambios que enfrenta el hombre y los efectos que estos reflejan en el desarrollo de sus proyectos, han estimulado desde tiempos antiguos la búsqueda de métodos que faciliten la determinación de decisiones adecuadas para el alcance de los objetivos propuestos. No ajenas a estos cambios actualmente las organizaciones se encuentran obligadas a emplear soluciones que acrecienten sus oportunidades de éxito.

Esto ha contribuido a la creación de metodologías de planificación como la prospectiva, cuya finalidad es el diseño de estrategias que ayuden a prever la ocurrencia de los cambios y a definir planes de contingencia que permitan hacerles frente de modo que afecten en menor medida los proyectos establecidos. Sin embargo, a pesar de la efectividad de los estudios prospectivos, estos comúnmente son empleados por grandes empresas capaces de solventar los altos costos que acarrean.

Debido a esta limitación la Universidad de Cartagena desarrolló la plataforma web SoftProps[1], que al ser una aplicación web, brinda la oportunidad a un mayor número de empresas de emplear estudios prospectivos en sus procesos de planeación, al reducir de forma considerable el volumen de recursos necesarios para su implementación. Ante la utilidad de SoftProsp en los estudios prospectivos, se ha planteó la inclusión de las técnicas Entrevista y MACTOR, objetivo del presente proyecto. Para ello se empleó la metodología de desarrollo de software RUP (Rational Unified Process), tomándose como base para la definición de requerimientos la teoría consultada y la realización de entrevistas; así como el uso del framework Django de Python para su implementación.

En conclusión la importancia del presente estudio radica en lo beneficios que aporta la aplicación de las técnicas mencionadas desde un ambiente web, al reducir la influencia de aspectos económicos, sociales y organizacionales, que afectan negativamente su inclusión y adecuada ejecución dentro de los estudios prospectivos. Así como el alcance de análisis

[1] Aplicativo software desarrollado por los ingenieros Raúl Martelo, Luis Moncaris y Luis Vélez, pertenecientes al grupo de investigación GIMATICA de la Universidad de Cartagena.

más amplios y completos al aumentar el grupo de técnicas prospectivas disponibles en la plataforma**.**

Palabras clave: Prospectiva, MACTOR, entrevista, plataforma web, planeación.

ABSTRACT

The constant changes that man faces and the effects that these reflect on the development of his projects, have stimulated since ancient times the search for methods that facilitate the determination of appropriate decisions for the achievement of the proposed objectives. Not unaware of these changes, organizations are currently obliged to use solutions that increase their chances of success.

This has contributed to the creation of planning methodologies such as foresight, whose purpose is the design of strategies that help anticipate the occurrence of changes and define contingency plans that allow them to be faced in a way that affect to a lesser extent the established projects. However, despite the effectiveness of prospective studies, they are commonly used by large companies capable of solving the high costs involved.

Due to this limitation Cartagena University developed the web platform SoftProps[2], which, being a web application, offers the opportunity to a greater number of companies to use prospective studies in their planning processes, by considerably reducing the volume of resources needed for its implementation. Given the usefulness of SoftProsp in prospective studies, the inclusion of the Interview and MACTOR techniques has been proposed as an objective of this project. For this purpose, the software development methodology RUP (Rational Unified Process) was used, taking as a basis for the definition of requirements the theory consulted and the conduct of interviews; as well as the use of Python's Django framework for its implementation.

In conclusion, the importance of this study lies in the benefits provided by the application of the techniques mentioned from a web environment, by reducing the influence of economic, social and organizational aspects, which negatively affect their inclusion and proper execution within the prospective studies. As well as the scope of broader and more complete analysis by increasing the group of prospective techniques available on the platform.

[2] Software application developed by the engineers Raúl Martelo, Luis Moncaris and Luis Vélez, belonging to the Group of research GIMATICA of the University of Cartagena

Key words: prospective, MACTOR, interviewing, web application, planning.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba funcional Caso de uso: Crear estudio MACTOR 99
Tabla 2. Prueba funcional Caso de uso: Deshabilitar/finalizar estudio 100
Tabla 3. Prueba funcional Caso de uso: Registrar lista de actores 101
Tabla 4. Prueba funcional Caso de uso: Registrar lista de estrategias 102
Tabla 5. Prueba funcional Caso de uso: Registrar lista de objetivos 103
Tabla 6. Prueba funcional Caso de uso: Realizar informe final 104
Tabla 7. Prueba funcional Caso de uso: Diligenciar matriz MID 105
Tabla 8. Prueba funcional Caso de uso: Diligenciar matriz 2MAO 106
Tabla 9. Prueba funcional Caso de uso: Consultar matriz 107
Tabla 10. Prueba funcional Caso de uso: Consultar gráfico 107
Tabla 11. Prueba funcional Caso de uso: Consultar matriz consenso 108
Tabla 12. Prueba funcional Caso de uso: Crear estudio Entrevista 113
Tabla 13. Prueba funcional Caso de uso: Deshabilitar/finalizar estudio 114
Tabla 14. Prueba funcional Caso de uso: Registrar preguntas 115
Tabla 15. Prueba funcional Caso de uso: Registrar escala de Likert 116
Tabla 16. Prueba funcional Caso de uso: Registrar ronda de juicio 117
Tabla 17. Prueba funcional Caso de uso: Consultar matriz de juicios 118
Tabla 18. Prueba funcional Caso de uso: Consultar coeficiente Alfa de Cronbach ... 119
Tabla 19. Prueba funcional Caso de uso: Realizar juicio 120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de dominio técnica MACTOR 55
Figura 2. Diagrama de casos de uso técnica MACTOR 56
Figura 3. Formulario creación del estudio 57
Figura 4. Lista de actores 58
Figura 5. Estrategias de los actores 58
Figura 6. Lista de objetivos 59
Figura 7. Formulario de influencias directas 59
Figura 8. Consulta ficha de estrategias 60
Figura 9. Matriz de Influencias Directas 60
Figura 10. Histograma Influencia - Dependencia 61
Figura 11. Indicador de estabilidad 61
Figura 12. Formulario Matriz 2MAO 62
Figura 13. Matriz 2MAO 63
Figura 14. Histograma de implicaciones 63
Figura 15. Matrices de convergencia y divergencia 64
Figura 16. Ayuda matrices de convergencia y divergencia 65
Figura 17. Grafo de convergencias 65
Figura 18. Grafo de divergencias 66
Figura 19. Histograma de convergencias y divergencias 66
Figura 20. Tabla de convergencias y divergencias descendentemente 67
Figura 21. Matriz MID consenso 68
Figura 22. Matriz 3MAO consenso 69
Figura 23. Informe final 70
Figura 24. Actualización Informe final 71
Figura 25. Diagrama de Dominio Técnica Entrevista 75
Figura 26. Diagrama de casos de uso Técnica Entrevista 76
Figura 27.Creación estudio Entrevista 77
Figura 28. Cuestionario de Entrevista 78
Figura 29. Escala de Likert 78
Figura 30. Rondas de juicio 79
Figura 31. Formulario de juicio de expertos 79
Figura 32. Matriz de juicios 80
Figura 33. Coeficiente Alfa de Cronbach 81
Figura 34. Tabla de Promedios de Juicio 82
Figura 35. Historial Coeficiente Alfa de Cronbach 82
Figura 36. Gráfico de Líneas Alfa de Cronbach por ronda 83
Figura 37. Ayuda Alfa de Cronbach 84
Figura 38. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 1. 94

Figura 39. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 2. 95
Figura 40. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 3. 96
Figura 41. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 4. 97
Figura 42. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 5. 98
Figura 43. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 1. 109
Figura 44. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 2. 110
Figura 45. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 3. 111
Figura 46. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 4. 112

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el hombre se ha interesado por conocer su destino, para ello ha recurrido a la consulta de adivinos, profetas y videntes, con la finalidad de tomar decisiones acertadas y compatibles con su porvenir, sin embargo estas decisiones comúnmente se ven impactadas por acontecimientos sociales, culturales, políticos y económicos, capaces de alterar su adecuada definición y aplicación.

Lo anterior ha obligado al hombre a contemplar la aplicación de enfoques sistemáticos y participativos como la prospectiva, la cual reúne opiniones de personas expertas y emplea mecanismos de reflexión colectiva (técnicas y metodologías) que ayudan a intercambiar conocimientos y posiciones relacionadas a los escenarios deseados (Rodríguez, 2001). No obstante, la realización de estudios prospectivos compromete la disposición de vastas cantidades de recursos, limitándose su implementación a las grandes organizaciones, puesto que se requiere la gestión de personal, espacios, tiempo etc. (Cabarcas, Martelo, & Tovar, 2013).

Como solución a este inconveniente se dio inició al uso de medios tecnológicos; tarea a cargo de instituciones como LIPSOR (Laboratorio de Innovación Prospectiva Estratégica y Organizacional) que actualmente dispone de una escuela doctoral, un Master Profesional y un sitio web que ofrece libros, revistas y software libres (tipo escritorio) de algunas técnicas prospectivas (Martelo, Moncaris, & Vélez, 2016).

Estas herramientas aunque innovadoras, poseen características que colocan nuevos límites ya que deben ser instaladas en cada uno de los equipos a utilizar los cuales además deben disponer de ciertas características, consumiéndose tiempo en instalar, compartir y retroalimentar la información. Actualmente la Universidad de Cartagena cuenta con su propia herramienta para el acompañamiento de estudios prospectivos llamada SoftProsp (Cabarcas et al., 2013), que al ser una herramienta web disminuye notablemente los costos y las limitaciones de las soluciones tipo escritorio anteriormente creadas. SoftProsp se encuentra implementada bajo el framework Django de Python, el cual posee un conjunto de componentes que ayudan a desarrollar sitios web de forma fácil y rápida.

Para contribuir en la visualización de la plataforma como herramienta eficaz en el acompañamiento de estudios prospectivos, se planteó el presente proyecto titulado "Desarrollo de un componente software para apoyar las técnicas Entrevista y MACTOR para el acompañamiento de estudios prospectivos empleando tecnologías web 2.0", cuyo objetivo es la incorporación de las técnicas mencionadas, de modo que esto permita un análisis más amplio y completo al aumentar el número de técnicas disponibles en la plataforma.

Para el alcance de dicho objetivo se implementó la metodología de desarrollo de software RUP (Rational Unified Process), lo que permitió el alcance de los objetivos propuestos mediante el desarrollo incremental del producto final. Para ello se realizó inicialmente una revisión del estado de cada técnica que facilitó la compresión de las fases que abarcan y el posterior análisis de requerimientos mediante la realización de entrevistas.

El proyecto en cuestión es clasificado como una investigación aplicada ya que se ocupó de utilizar en forma directa los resultados alcanzados en los problemas descritos, con el fin de crear un enlace entre la teoría y el producto final (Lozada, 2014). Empleándose como base un análisis documental de las técnicas a incorporar.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La planeación estratégica abarca, como principios fundamentales para su correcta aplicación, el diseño de estrategias que garanticen mejores condiciones en el futuro y prever la ocurrencia de posibles situaciones que afecten de una u otra forma las decisiones tomadas.

Desde el punto de vista empresarial, la planeación estratégica juega un papel importante, ya que facilita la determinación de medios y recursos a utilizar para el logro de metas y objetivos, teniendo en cuenta los obstáculos que podrían presentarse en el camino. Este tipo de planeación, "a diferencia de la planeación tradicional… hace énfasis en respuestas lógicas a necesidades de un futuro incierto, complejo y cambiante; busca prever los eventos futuros, y con ello, la posibilidad de describir el futuro de las decisiones actuales" (Conrado, 2000, pág. 18). Como apoyo a la planeación estratégica se da entrada a la prospectiva, herramienta que ofrece una variedad de técnicas y pasos a seguir, con el fin de facilitar la toma de decisiones, para describir e integrar las observaciones realizadas en el diseño de los escenarios deseables del futuro (Baena, 2015).

El estudio prospectivo es propicio para alcanzar estos escenarios del mañana, ya que "es una disciplina con visión global, sistémica, dinámica y abierta que explica los posibles futuros… teniendo en cuenta las evoluciones futuras de las variables, así como los comportamientos de los actores implicados" (MIDEPLAN, 2006, pág. 13).

Sin embargo, la implementación de un estudio prospectivo es un gran reto para las empresas debido a los altos costos que significan aspectos como: contratar a expertos en el tema, separar a los empleados de sus labores para que estos participen en el desarrollo de los talleres, la disposición de espacios, equipos, papelería y viáticos para el personal involucrado, entre otros. Los factores anteriormente mencionados, conllevan a que la mayoría de las empresas se encuentren vulnerables ante los riesgos que acarrea el no aplicar técnicas apropiadas para la gestión de la planeación

Por otro lado, se debe tener en cuenta que de ser posible el desarrollo del estudio, este puede verse alterado a causa del análisis apresurado de aspectos claves al agotarse el tiempo establecido y a una participación limitada de los individuos con menor jerarquía en la organización, los cuales comúnmente no acceden a compartir información esencial para el estudio o a tratar ciertos temas que puedan ocasionarles problemas con sus superiores inmediatos, al estar estos últimos también presentes en el mismo lugar geográfico donde se lleva a cabo el estudio.

Se han creado diferentes herramientas tecnológicas que buscan blindar al estudio prospectivo de la influencia de los inconvenientes mencionados anteriormente, como son las ofrecidas por el Laboratorio de Innovación, Prospectiva Estratégica y Organizacional (LIPSOR): MULTIPOL, MACTOR, SMIC-PROB-EXPERT, MICMAC y MORPHOL (Martelo et al., 2016), las cuales a pesar de las ventajas que aportan, poseen características que colocan nuevos límites al estudio al ser soluciones software que deben ser instaladas en cada uno de los equipos, consumiéndose tiempo en instalar, compartir y retroalimentar la información. Actualmente la Universidad de Cartagena cuenta con la herramienta para el acompañamiento de estudios prospectivos SoftProsp (Cabarcas et al., 2013).

La utilización de esta plataforma permite disminuir los problemas del estudio prospectivo tradicional y de las herramientas software ya mencionadas, al permitir la participación anónima desde cualquier lugar geográfico y al ser una aplicación tipo web, evidenciándose sus beneficios en la disminución de los costos. Para fortalecer dicha plataforma, se propone agregar un componente software para apoyar las técnicas Entrevista y MACTOR (Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones), dada su relevancia en este tipo de estudios; donde la primera permite conseguir información en ocasiones no disponible en forma escrita y la segunda realizar un análisis detallado de las relaciones entre los diferentes actores estudiados.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo apoyar la aplicación de las técnicas Entrevista y MACTOR para el acompañamiento de estudios prospectivos empleando tecnologías web?

2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de las organizaciones se encuentra aferrado al establecimiento de mecanismos que permitan su sostenibilidad en el tiempo, de allí la trascendencia de los estudios prospectivos como herramienta imprescindible para conocer los posibles escenarios futuros y tomar mejores decisiones, expresadas a partir de reflexiones colectivas que constituyen las técnicas y metodologías pertenecientes a la prospectiva (Rodríguez, 2001).

Al conocer las dificultades que llevan consigo los cambios inesperados en las decisiones tomadas, las organizaciones se han visto obligadas a incorporar tácticas como el estudio prospectivo que abarquen de forma integral el análisis de las consecuencias de dichos cambios. No obstante, la aplicación de la prospectiva se encuentra limitada a entidades que puedan solventar los costos que acarrea, a pesar de que debe ser considerada como una inversión que probablemente signifique poco, frente a lo que podría repercutir en las decisiones en el futuro (Cabarcas et al., 2013).

Gracias a los avances tecnológicos se han desarrollado aplicaciones software con el propósito de facilitar la tarea prospectiva, pero que exhiben desventajas al ser soluciones tipo escritorio que no proporcionan un método de recopilación y retroalimentación de la información eficiente entre los distintos participantes, al no disponer de conexión entre equipos utilizados y requerir la presencia obligada del personal en el lugar designado; lo que origina mayor consumo de tiempo en instalación del software y en la posterior entrega de información al experto, además de solo contemplar algunas técnicas recomendadas por Godet (2007) para el estudio del futuro.

La utilización de la plataforma SoftProsp, es tomada como una solución a los problemas enunciados al agilizar los procesos de instalación, recolección y análisis de la información, al ser una aplicación tipo web que permite una participación anónima en los talleres desde cualquier lugar geográfico. Esta plataforma no cuenta con las técnicas prospectivas Entrevista y MACTOR, por lo que se propone su diseño y desarrollo de modo al aumentar el número de técnicas disponibles se evidencien mayores beneficios en los siguientes campos:

Financiero

Al ser una aplicación web es posible la participación de los individuos en el momento y lugar que deseen, disminuyéndose los costos de alimentación, movilización del personal y alquiler de establecimientos.

Disminuye las horas por trabajador invertidas en el estudio y por ende los perjuicios sobre la producción, al hacer posible la participación en los talleres prospectivos en horarios flexibles y convenientes para cada individuo.

Evita costos por compra o alquiler de equipos, pues se puede emplear cualquier equipo que posea conexión a internet, a diferencia de las soluciones tipo escritorio que requieren equipos con ciertas especificaciones y configuraciones para su adecuada ejecución.

Disminuye los costos por concepto de papelería, ya que los participantes se comunican con el experto guía desde el equipo que utilicen vía web.

Reduce el tiempo de desarrollo del estudio al recopilarse y entregarse la información al experto de forma organizada, disminuyéndose con esto los costos de este.

Participativo

La participación anónima, desde cualquier lugar y momento, permite dar solución al problema causado por la necesidad de reunir a todos los participantes en el mismo espacio y que conlleva a aquellos individuos con menor jerarquía a rehusarse proporcionar información valiosa o debatir ciertos temas que pudiesen comprometer su posición dentro de la empresa u organización, al estar presentes sus superiores inmediatos en dicho lugar. Se logra entonces, una participación con mayor fluidez que ayuda al experto a identificar esas variables primordiales que deben ser tenidas en cuenta como bases del estudio.

El horario de acceso flexible a la plataforma, aumenta la participación de expertos en los estudios, lo que permite un análisis más profundo de los temas a tratar y la argumentación más detallada de las opiniones resultantes.

Aceptación a la realización de estudios prospectivos

Los beneficios financieros obtenidos con la aplicación de la plataforma SoftProsp, favorecen el aumento y aprobación a la realización de estudios prospectivos, ya que los requisitos económicos tienden a amoldarse más a las capacidades empresariales de las pequeñas y medianas empresas.

Así mismo, la disminución de los costos y los sesgos organizacionales, al usar la plataforma SoftProsp, permiten elevar la percepción de la prospectiva como método de inversión conveniente para alcanzar los futuros deseados por parte de las organizaciones en general.

Desarrollo tecnológico

Se logra la integración de las técnicas Entrevista y MACTOR a la plataforma y el aumento del número de técnicas ofrecidas, contribuyendo a su visualización como herramienta eficaz en el acompañamiento de los procesos de planificación prospectiva, lo que beneficia directamente tanto a la Universidad de Cartagena como a las empresas, instituciones y comunidades científicas que deseen implementar estudios prospectivos.

Al ser desarrollada bajo tecnologías web facilita la realización de estudios prospectivos al contar con un mayor número de técnicas sistematizadas.

Incentiva el uso de tecnologías Open-Source debido al apoyo que brinda de comunidades y sitios oficiales en la mayoría de los casos gratuitamente.

El desarrollo de este proyecto que hace parte del campo Tecnologías de la Información y Comunicaciones, dispuso de elementos que garantizaron su viabilidad y desarrollo, estos fueron: el acceso a libros, artículos y bases de datos por parte de la Universidad de Cartagena; la utilización del framework Django de Python perteneciente a las tecnologías Open-Source; y el acompañamiento de un tutor con el conocimiento y la experiencia necesaria.

Así como el conocimiento teórico y práctico adquirido por el investigador a lo largo de la carrera de Ingeniería de Sistemas mediante asignaturas como: Probabilidad y estadística,

Investigación de operaciones, Manejo de bases de datos, Gestión de Proyectos de Software y Desarrollo y diseño de software. Cabe mencionar también los recursos proporcionados por el internet como cursos, sitios oficiales, tutoriales entre otros.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Desarrollar un componente software que permita apoyar las técnicas Entrevista y MACTOR para el acompañamiento de estudios prospectivos empleando tecnologías web 2.0.

3.2. Objetivos específicos

- Establecer la lista de requisitos funcionales de las técnicas Entrevista y MACTOR.
- Diseñar la arquitectura del componente a desarrollar mediante modelos basados en los requisitos funcionales de cada técnica.
- Desarrollar el componente software de las técnicas prospectivas Entrevista y MACTOR, mediante el framework Django de Python.
- Realizar pruebas de regresión y funcionalidad que aseguren la correcta integración del componente desarrollado.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Estado del arte

4.1.1. Orígenes de la prospectiva

Los orígenes de la prospectiva en forma concreta, se dan a mediados del siglo XX gracias al trabajo de Gastón Berger, fundador en 1957 del Centro Internacional de Prospectiva en Francia y quien "pensaba en la necesidad de construir una antropología que permitiera reconocer el sentido general de las transformaciones históricas, y facilitar el análisis de la velocidad, las causas y consecuencias de los cambios sociales" (Medina & Ortegón, 2006). Si bien es cierto el interés por el futuro viene de lejos no fue hasta este tiempo en que se desarrollaron y estructuraron los llamados estudios del futuro, propiciados inicialmente por el industrialismo y el desarrollo capitalista con el fin de prevenir catástrofes como la crisis económica de 1929 (Bas, 2004).

Los primeros estudios sobre escenarios futuros se remontan a la década de los años 20 en Estados Unidos sin embargo, estos se vieron afectados por la ya mencionada recesión económica de 1929 y la Segunda Guerra Mundial; al finalizar esta última la tarea fue retomada por Japón, que buscó reactivar su industria logrando con esto ser el primer país en emprender con éxito el estudio prospectivo (MIDEPLAN, 2006). Posteriormente en los años setenta Michel Godet y otros convirtieron la prospectiva de la primera generación en una práctica concreta que se apoya en herramientas como la formalización matemática, el cálculo de probabilidades, la investigación operacional y el desarrollo de herramientas informáticas específicas (Botero, Calle, Echavarría, Galindo, & Osuna, 2013).

Mediante los métodos creados por expertos norteamericanos como Theodoro Gordon y Olav Helmer, se logró la adaptación de un conjunto de técnicas relacionadas al método de los escenarios, entre ellas: análisis estructural, matrices de impacto cruzado, análisis multicriterios, análisis morfológico, análisis de las estrategias de los actores, etc. (Medina & Ortegón, 2006). La creación de estas herramientas impulsó la aplicación de los estudios prospectivos en campos como la industria, organizaciones del sector público y la

administración territorial en Francia y en otros países, dicho impulso tomó fuerza en los años ochenta involucrando a grandes empresas estatales y los Centros de Prospectiva y Evaluación de diversos ministerios franceses; contribuyendo esto a que la prospectiva sirviera como base elemental de la acción estratégica y del proyecto de empresa.

4.1.2. La prospectiva a nivel mundial

Los beneficios obtenidos gracias a la prospectiva, permitieron que la aplicación de estos se difundiera con el pasar del tiempo a nuevos horizontes, al evidenciarse la necesidad de métodos y estrategias adecuadas para la gestión del desarrollo sostenible de las naciones, lo que motivó la creación de centros, instituciones y programas para estudios del futuro.

Desde la década de los ochenta, casi todas las naciones de Europa y Asia vienen desarrollando sus Programas Nacionales de Prospectiva. Por su parte la Unión Europea y la APEC cuentan con Centros Especializados en la formación y ejecución de estudios prospectivos: el Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) en Sevilla (España) y el APEC Center of Technology Foresight en Bangkok (Tailandia), respectivamente. Se destacan otras instituciones y centros como: el Centro Finlandés de Investigación de Futuros (CFIF), enfatizado en la investigación ambiental, energética y educativa; la Institución Futuro (España) y el Institut Futur (Universidad Libre de Berlín).

En cuanto a las organizaciones privadas, es posible mencionar el caso de la compañía petrolera Royal Shell, reconocida por convertirse en 1968 en la primera empresa multinacional que utilizó los estudios prospectivos en sus procesos de planeación, permitiéndole identificar un escenario probable, pero poco deseable, que posteriormente ocurrió: la crisis del petróleo del año 1973, transformándola en la actualidad en una empresa altamente desarrollada, gracias a las decisiones y acciones previas que se aplicaron (Medina & Ortegón, 2006). Esto a su vez permitió la expansión de la prospectiva a nuevas áreas como el desarrollo de países e instituciones, que han dado lugar a estudios como:

Europa 2030, lo que los europeos esperan del futuro: este estudio consultó a más de 11.000 ciudadanos de nueve países sobre su visión de futuro en 8 campos diferentes

(trabajo, consumo, educación, integración, familia, seguridad, medio ambiente, relación entre ricos y pobres). Los resultados obtenidos fueron analizados por diferentes expertos entre ellos Enric Bas y publicados en el libro "Future Expectations for Europe, estudio sobre las expectativas de futuro de los europeos" (Astigarraga, 2008).

Escenarios de la OTAN al 2030: para el año 2009 en Bélgica, la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte), llevó a cabo el informe final del "Multiple Futures Project", proyecto realizado con el objetivo de analizar el futuro que podría enfrentar dicho organismo al año horizonte 2030. De los resultados obtenidos, se determinaron cuatro futuros posibles: problemas en el mantenimiento de la soberanía de los estados, causados por la globalización y el cambio climático; cambios demográficos como consecuencia del envejecimiento de la población; sociedad caracterizada por el racionalismo e innovación tecnológica y por último el futuro de la política del poder fundamentado en el uso de armas de destrucción masiva (Astigarraga, 2009).

Estudio Prospectivo Anual sobre el Crecimiento de la UE para 2015: un nuevo impulso en materia de empleo, crecimiento e inversión: este estudio se realizó en Bruselas en el año 2014 y tiene como objetivo plantear estrategias en materias de empleo, desarrollo, equidad y cambio demográfico. Como conclusión de este estudio se pudo sugerir que estas estrategias debían ser originadas a partir de un impulso de la inversión, compromiso renovado de emprender reformas estructurales y perseverancia en la responsabilidad presupuestaria (Union Europea, 2014).

Europa: escenarios para el eGovernment del año 2020: este estudio encabezado por la Comisión Europea recientemente convocó un concurso para la administración electrónica orientado al año 2020, que sirvió de soporte al Plan de acción para el eGovernment 2010 – 2015. Este estudio prospectivo sobre escenarios al año 2020, busca proporcionar los elementos necesarios, que ayuden a priorizar procesos relacionados a la Declaración Ministerial sobre administración electrónica realizada en Suecia en noviembre de 2009 (Astigarraga, 2009).

Cabe mencionar los aportes realizados por instituciones francesas como LIPSOR (Laboratorio de Innovación Prospectiva Estratégica y Organizacional), 3IE (

Instituto de Innovación de TI para los negocios) y EPITA (Escuela de Informática y Técnicas Avanzadas) los cuales han desarrollado programas informáticos de algunas técnicas como: MULTIPOL, MACTOR, SMIC-PROB-EXPERT, MICMAC y MORPHOL (Martelo et al., 2016).

4.1.3. La prospectiva en América Latina

Los primeros procesos de planificación en los países latinoamericanos surgieron como procedimientos de análisis para el desarrollo económico en los años 40 y como mecanismo para enfrentar los problemas futuros en este mismo campo. Esta formulación meramente económica de la planeación ofreció solo una visión parcial de la realidad y alteró el objetivo de crear un modelo viable para el desarrollo, al empeñarse solo en la velocidad de crecimiento dejando de lado la dirección de este. Dichos inconvenientes señalaron el camino de la planeación estratégica como medio para direccionar los esfuerzos hacia los objetivos, en función de un entorno incierto basado en la visión holística de la prospectiva comenzando su introducción en América Latina en los años setenta (Guillezeau, 2002).

Actualmente países como Brasil, Argentina, Venezuela, Colombia, Uruguay y Ecuador, vienen implementando desde 1998 sus respectivos Programas Nacionales de Prospectiva, gracias a la labor de organizaciones como la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), destacando su programa Iniciativa de Prospectiva Tecnológica para América Latina y el Caribe; a esto se suman las actividades del Programa sobre el Futuro de América Latina, del Instituto de las Naciones Unidad para la formación Profesional (UNITAR) y los proyectos de la UNESCO. Es importante resaltar las experiencias de países como:

Brasil: ha sobresalido por haber logrado llevar los resultados de los estudios prospectivos a los niveles de decisión política y al logro de consensos entre el estado y los sectores privados; hoy estos estudios se encuentran enfocados en cadenas productivas como la construcción civil, textiles y confecciones, madera, muebles y plásticos. El éxito de la

planeación basada en la prospectiva indujo a nuevos países como Perú a iniciar el proceso de formación de los recursos humanos nacionales en el campo de la prospectiva, contando esta nación en la actualidad con más de 300 profesionales capacitados en el empleo de las principales metodologías usadas en la formulación de los estudios de prospectiva (Medina & Ortegón, 2006).

Chile: adoptó tarde esta forma de planificación, de la mano del Programa de Prospectiva Tecnológica creado gracias al Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), por medio del cual ha logrado realizar con éxito estudios prospectivos como los aplicados sobre la producción y exportación de vino en el año 2001 y la prospectiva regional iniciado en el 2000. Por su parte el Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica (PPT) de Chile, contribuyó al aumento de la competitividad de la economía chilena mediante la generación de información sobre las actividades económicas desde el año 2005 que permitieran sustentar la competitividad y el desarrollo económico del país, a partir del año 2010. Se resaltan otros estudios como: estudio prospectivo de la Industria Chilena de software 2004, diagnóstico del sector acuícola en chile 2003, estudio prospectivo de la industria de la E-ducación: TIC aplicadas a la E-ducación 2003 entre otros (MIDEPLAN, 2006).

Costa Rica: este país se ha propuesto el reto a largo plazo, de construir una agenda de desarrollo, inalterable frente a los cambios de gobierno, contando con opiniones, experiencias y conocimientos de diferentes actores, que facilitaron la recolección de propuestas relacionadas a temas como: ordenamiento territorial y vivienda, salud, pobreza, empleo, seguridad, ambiente, educación entre otros; las cuales fueron empleadas para proponer objetivos y objetivos para el desarrollo del país al 2030. Cabe mencionar algunos estudios previos como "Costa Rica: una visión de largo plazo sobre la economía y la sociedad "realizado en el año 2000 y "Estrategia siglo XXI: conocimiento e innovación hacia el 2050 en Costa Rica" (Baena, 2015).

Venezuela: cuenta con el Programa Nacional de Prospectiva Científica y Tecnológica perteneciente al Ministerio de Ciencia y Tecnología. Los casos de estudio en este país abarcan el ordenamiento territorial destacándose "Carabobo 2020" el cual, buscó asociar al

desarrollo regional las tendencias locales, nacionales y mundiales, aplicando la prospectiva estratégica territorial (Villaroel, 2003); producción de energía para el periodo 2011 - 2040, fundamentado en la futura reducción de los combustibles fósiles (Hernández, 2013).

4.1.4. La prospectiva en Colombia

En Colombia la forma de hacer negocios sufrió transformaciones aceleradas a partir de la apertura económica de 1990, la evolución de los mercados internacionales, tecnología y los medios de comunicación, obligó a las empresas a tener en cuenta los cambios del entorno económico, político y cultural del país. El empleo de la prospectiva como materia primordial en el desarrollo de planes estratégicos permitió destacar la necesidad de un sólido capital humano consciente de los problemas relacionados al futuro además del capital financiero. Ejemplos notables de los resultados de estos estudios prospectivos se pueden observar en empresas como Éxito y Bancolombia las cuales, sobresalieron por su innovación y capacidad de adaptación a las nuevas condiciones empresariales (Rojas & Medina, 2011).

Durante el periodo 2003 – 2008 se llevó a cabo el Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial bajo el liderazgo de Colciencias y el patrocinio de la Corporación Andina de Fomento y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en la primera etapa (2003 - 2004) y del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), durante la segunda etapa (2005–2008) (Medina & Ortegón, 2006). Este programa, estuvo enfocado en el desarrollo de áreas estratégicas de la ciencia, tecnología e innovación, mediante la orientación de las capacidades nacionales en Prospectiva y Vigilancia Tecnológica y un proceso de formación de formadores y apropiación social del conocimiento prospectivo (Medina & Sánchez, 2008).

El sector lácteo colombiano, también se ha visto beneficiado por esta forma de planificación, gracias al estudio de Mojica (2010), llamado “El futuro de la industria láctea colombiana”, en el que expone primeramente las tendencias mundiales relacionadas al tema, el desempeño nacional sobre el tema, sus ventajas y las dificultades que atraviesa.

Las conclusiones alcanzadas mediante este estudio revelaron la necesidad de vigilar la nutrición animal, implementar estándares sanitarios y herramientas de diagnóstico – control de enfermedades, para conseguir el escenario deseado más conveniente para el sector.

La Universidad Nacional de Colombia en el año 2011, trabajó en un estudio prospectivo estratégico orientado al análisis del futuro de su sede en Medellín, teniendo como horizonte el año 2032. Estuvo dirigido por los investigadores Francisco José Mojica y Mikel Ibarra, ocupando el primero el puesto de Director del Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva de la Universidad Externado de Colombia y el segundo de Docente Investigador de la misma institución (Mojica & Ibarra, 2011). Cabe mencionar los estudios prospectivos enfocados al análisis de las condiciones futuras del mercado laboral, como el ejecutado por la Universidad del Rosario en el año 2012, para los egresados de la Facultad de Administración del 2017 por medio del cual, se buscó conocer la realidad de los profesionales pertenecientes a esta facultad y proporcionar alternativas para la mejora de los escenarios futuros utilizando los métodos prospectivos (Díaz, Parra, & Salavarrieta, 2012).

En el año 2012, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), realizó el estudio denominado "Prospecta Colombia 2012 - Congreso por la construcción de un futuro equitativo, solidario y responsable para Colombia y el Mundo", el cual estuvo enfocado en el estudio del desarrollo económico sostenible, emprendimiento social, educación, ciencia, tecnología e innovación; dirigido por la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas de Negocios (ECACEN) y su Grupo de Investigaciones y Estudios Prospectivos y Estratégicos (GIEPE) (Astigarraga, 2012).

4.1.5. La prospectiva a nivel local

En el 2004, se realizó en la ciudad de Cartagena el estudio llamado "La competitividad turística de Cartagena de Indias: análisis del destino y posicionamiento en el mercado", dirigido por la Cámara de Comercio de Cartagena de la mano de COLCIENCIAS y el Observatorio del Caribe Colombiano. Buscó responder a las preguntas ligadas a la gestión

del turismo cartagenero y determinar la competitividad turística frente a los principales competidores nacionales e internacionales (Bernal, López, & Quintero, 2005).

Posteriormente en el año 2010, se lleva a cabo el estudio "Potencialidad de asociatividad de restaurantes del centro histórico de la ciudad de Cartagena de Indias- Colombia" el cual, aplicó el método MACTOR para establecer recomendaciones a las empresas y enfocar sus esfuerzos hacia el desarrollo conjunto de estrategias operacionales, financieras, de servicios y el fortalecimiento del talento humano (Fontalvo, Maza, & Vergara, 2010).

Desde el año 2012 la Universidad de Cartagena cuenta con el desarrollo de la plataforma SoftProsp, la cual posee parte de las técnicas utilizadas en los estudios prospectivos, además de encontrarse actualmente en proceso de mejora y expansión (Cabarcas et al., 2013).

4.1.6. La técnica MACTOR

Esta técnica prospectiva fue desarrollada en el año 1985, gracias al trabajo de Michel Godet, quien manifestó la importancia de analizar el papel de los actores y la confrontación de sus proyectos, ideas y experiencias, para evaluar los retos estratégicos que puedan presentarse entre ellos (Godet M. , 1993). La determinación de las fases y actividades del método MACTOR, se basó en estudios prospectivos realizados con anterioridad como el llevado a cabo en 1978 para el estudio del consumo de cosméticos hasta 1990, que demostró la amenaza de actores influyentes como la distribución masiva, movimientos de consumidores y los líderes de opinión.

En Colombia el método MACTOR, ha sido empleado en áreas como: economía, para el análisis de crisis económicas y sociales (Acosta & Acosta, 2009); agricultura, en la planeación del desarrollo agrario en las diferentes regiones considerando el proceso de postconflicto que atraviesa el país (Guerrero, Rojas, Torres, & Bourdon Rojas, 2014); y educación, como apoyo en el proceso de selección docente de universidades públicas (Camargo, Villabona, & Jiménez-Pitre, 2017).

4.1.7. La técnica Entrevista

Según Díaz y Andrés (2005) los inicios de la entrevista como método investigativo, se remontan a los Diálogos de Plantón recolectados en la obra "Mayéutica". Sin embargo su origen concreto está relacionado a los procesos de modernización y racionalización alcanzados gracias a la creación de las ciencias sociales y el estudio de las masas.

A finales de la época de los 30 del siglo pasado, la entrevista comienza a ser empleada ampliamente en las tareas de investigación, al ser adoptada inicialmente por la sociología y la psicología. "A partir de 1965,… se usa como una estrategia apropiada para revelar información, y en la que el entrevistador mantenía el control de la misma, y lleva al entrevistado a contestar lo que deseaba escuchar" (Vargas, 2012, pág. 122).

En 1983, Sigmund Freud, utiliza la entrevista psicológica en el tratamiento de personas con afecciones que no parecían tener origen físico, cuyos resultados fueron publicados en 1983 en su trabajo "Sobre el mecanismo psíquico de los fenómenos histéricos" (Morga, 2012).

Hoy día, la entrevista se ha consolidado como una herramienta fundamental en los procesos investigativos, de allí su transcendencia en los estudios prospectivos al proporcionar una guía estructurada capaz de adaptarse a las circunstancias e individuos, evidenciándose su relevancia en el estudio de los sistemas tratados, principalmente en el estudio de los roles, relaciones y objetivos de los actores, por lo que comúnmente en los estudios prospectivos es utilizada para apoyar técnicas como MACTOR para el análisis de los actores, permitiendo "identificar los eventos principales que señalan el camino hacia el futuro, para tener una mejor visión general de la interacción de eventos y una mejor comprensión de las relaciones entre los actores" (Arcade, Godet, Meunier, & Roubelat, 2004, pág. 199).

Ejemplo de esto, puede encontrarse en el estudio de la Pontificia Universidad Javeriana del año 2009, mencionado anteriormente, en el cual la entrevista fue utilizada para obtener la opinión de los actores implicados, sobre el factor que a su criterio causaba la crisis económica y social de la ciudad de San Juan de Pasto, lo que ayudó a generar variables que resaltaron los problemas más importantes identificados por cada actor (Acosta & Acosta, 2009).

4.2. Marco teórico

4.2.1. Prospectiva

En palabras de Godet (2007) se entiende por prospectiva, como una anticipación que ante cambios previstos permite reaccionar para provocar los cambios deseados, mediante la adaptación de los actores implicados. “Va más allá de procedimientos metodológicos, enseña a pensar de diferentes maneras para encontrar opciones diversas; a partir de ello los problemas…se vuelven obstáculos menores que se pueden librar con facilidad” (Sánchez, 2007, pág. 15).

Medina y Ortegón (2006) afirman: “hacer prospectiva implica explorar la incertidumbre, elaborar hipótesis razonadas, fuertemente sustentadas, con rigor en el método, el proceso y el contenido. Hablar en términos prospectivos no es soñar despierto, sino plantear alternativas transformadoras pero realizables de la sociedad” (p.149).

La prospectiva sirve para discernir las causas y razones de los diferentes problemas que enfrentan los sistemas actuales, por ello es una herramienta clave para esclarecer los escenarios más probables y elaborar opciones estratégicas con menores riesgos de fracaso (Gabiña, 2009). “No contempla el futuro en la única prolongación del pasado, porque el futuro está abierto ante la vista de múltiples actores que actúan hoy en función de sus proyectos futuros” (Godet M. , 1993, pág. 2), por tanto tiene en cuenta la identificación y caracterización de variables del sistema en estudio, así como un análisis estructural de las influencias y relaciones de los problemas y actores, con el propósito de formular escenarios deseables y realizables, además de plantear los pasos a seguir para alcanzarlos.

Desde el punto de vista de Mojica e Ibarra (2011), estos pasos deben considerar los cambios esperados en las actividades haciendo del futuro un aliado y de la prospectiva una luz que ilumine las acciones que se llevan a cabo en el presente, en otras palabras no basta estar motivados y tener vocación de éxito sino se conocen las reglas del juego y como las decisiones se ven afectadas por estas.

4.2.2. Fases de la prospectiva

Popper (2006), describe el proceso de los estudios prospectivos en cinco fases, así como algunas técnicas adecuadas a aplicar en cada una, estas son:

Pre-prospectiva: En esta fase inicial del proceso los participantes en presencia del patrocinador proceden a definir los objetivos del estudio, la metodología a utilizar y la conformación del equipo de trabajo. Esto permite conocer cuál es el futuro deseado y cómo pudiera ser el futuro si se continúa en una dirección similar a la actual.

Este plan de trabajo inicial, puede ser mejor detallado mediante la creación de un equipo de expertos, que guíen la distribución metodológica de tareas entre equipos y la definición de cargas de trabajo para cada uno de sus miembros.

Luego de establecer los objetivos y el alcance del proyecto, se procede a seleccionar las técnicas prospectivas a utilizar, de modo que estas no se vean afectadas por factores como el presupuesto, experticia, ausencia de infraestructura tanto física como tecnológica y tiempo. Son mayormente empleadas las técnicas: revisión de literatura, scanning y análisis bibliométrico o de patentes, fundamentadas en medios adecuados de comunicación entre los participantes (sitios web, libros, folletos, etc.).

Reclutamiento: hace referencia a la necesidad de incorporar miembros al estudio, al notar una relación significativa de dichos miembros a lo largo del tiempo en el mismo. El objetivo de esta fase es la identificación de esos actores clave e individuos; a través de técnicas como: MACTOR, lluvia de ideas, sondeos de opinión y encuestas de conminación. Otras técnicas como la bibliometría y el análisis de patentes son usualmente utilizadas para la identificación de investigadores y grupos clave.

Generación: En esta fase como su nombre lo indica se genera nuevo conocimiento al analizar, amalgamar y sintetizar la información recolectada previamente, lo que crea nuevas visiones del futuro que ayudan a analizar la distancia existente entre el escenario futuro y la realidad, así como la orientación global necesaria para que ese escenario sea alcanzado, de esta forma es posible analizar la influencia e interacción entre los temas o problemas principales y sintetizar el conocimiento generado en la etapa anterior. Finalmente mediante

análisis previos se anticipan futuros posibles y se abre paso a la sugerencia de futuros deseables, produciéndose la determinación y evaluación de futuros factibles y de las dificultades para alcanzar el futuro imaginado (Miklos & Tello, 2007).

Las técnicas que dan soporte a la fase de generación varían según el número de aproximaciones, elementos de la situación actual y las futuras contingencias, de modo que cuando el estudio prospectivo es estimulado por competencia internacional se intenta identificar aspectos comunes al comparar las tendencias locales y globales con técnicas como: Delphi, tecnologías clave, análisis DOFA (Debilidades, Observaciones, Fuerzas y Amenazas), mercadeo y paneles de expertos. Técnicas como votación, paneles de ciudadanos, análisis de actores y mesas de discusión son requeridas en el trabajo en red para promover la cooperación a través del encadenamiento de actores de diferentes niveles y áreas. Por otro lado, cuando es necesario elaborar imágenes de futuro claras y razonables se emplea: lluvia de ideas, tendencias de extrapolación, Delphi, tecnologías clave, mesas de trabajo de escenarios, entre otras.

Acción: Debido a la finalidad constructora de la prospectiva, esta debe perfilar estrategias o acciones de aproximación a la visión del futuro ya que, de lo contrario puede ser difícil que los resultados sean útiles, en otras palabras se debe enfatizar en que acciones deben realizarse para construir el futuro y cuáles son sus principales vías de acercamiento.

Las estrategias desarrolladas han de contar con un carácter generador, al provocar creatividad, participación y un carácter adaptativo, mediante una flexibilidad suficiente para adecuarse a los cambios que involucren la priorización y toma de decisiones con técnicas como: votación y análisis de multicriterios. Se aplican métodos basados en la experticia como: predicción de genios, backcasting y elaboración de escenarios; útiles para diseminar las visiones de futuro e ideas fundamentales desarrolladas en las primeras fases.

Renovación: Mediante esta fase se monitorea y evalúa el proceso de prospectiva con el fin de analizar si este ha ayudado a alcanzar los objetivos iniciales y que tan lejos están sus resultados. Involucra el desarrollo de indicadores de éxito, la posibilidad de generar nuevas preguntas e incluso volver a la fase prospectiva de un nuevo proceso. También se debe contar con un sistema de grabación o de interconexión de eventos y resultados. Técnicas

útiles para esta fase son: diseño de mapa de rutas y árboles de problemas. Otras actividades que incluyen la concientización y la influencia sobre la cultura organizacional son los ensayos, diseño de escenarios, mesas de trabajo y conferencias.

4.2.3. Clasificación de los métodos de la prospectiva

Las técnicas correspondientes a cada fase del estudio prospectivo se encuentran a su vez clasificadas en tres grupos, descritos por Popper (2006) de la siguiente forma:

Métodos cualitativos

Estos métodos se refieren al uso de textos narrativos y discursivos, que permiten obtener interpretaciones con frecuencia basadas en juicios de subjetividad y procesos de creatividad difíciles de replicar y/o corroborar en ocasiones. Las técnicas de los métodos cualitativos proveen profundidad, discusiones enriquecedoras y ayudan a compartir puntos de vista y una mejor comprensión de diferentes perspectivas.

Métodos cuantitativos

Abarca la medición de variables y la aplicación del análisis estadístico aportando una base de evidencias para la planeación de futuros, al generar datos confiables y válidos. Sin embargo se debe tener en cuenta que la utilidad de las herramientas para la manipulación de los datos dependerá de la calidad de estos. Los resultados de la aplicación de esos métodos son considerados de gran impacto debido a la posibilidad de representarlos a través de gráficos y cuadros.

Uno de los grandes retos de los métodos cuantitativos es como garantizar la autenticidad, confiabilidad o validez de los datos usados, sin embargo esto se ha facilitado gracias a la introducción de aplicaciones tecnológicas que dan soporte a los datos, al procesar y proveer técnicas efectivas de visualización de la información para posteriores análisis.

Métodos semi-cuantitativos

Estos métodos corresponden a la aplicación de principios matemáticos para trabajar adecuadamente juicios de valor o conocimiento tácito tales como la ponderación de ideas, las relaciones personales, conjeturas, etc. En otras palabras, involucran un análisis matemático para manejar datos derivados de la subjetividad, los juicios racionales, probabilidades, puntos de vista de expertos, comentarios o recursos similares.

4.2.4. Talleres prospectivos

Mojica (2008) afirma que el estudio prospectivo inicialmente, debe contemplar la situación y desempeño de las organizaciones a lo largo de su historia, buscando obtener con ello una visión pasada y presente de las mismas. De igual manera deben conocerse las tendencias mundiales del tema tratado, actividad que permite producir las primeras expectativas de futuro y posibles escenarios. Así mismo, define que la realización de los estudios prospectivos abarca principalmente cinco talleres clave descritos a continuación y cuya metodología es establecida por el experto partiendo de la información recolectada en los pasos anteriores:

Primer taller: Selección de factores de cambio

Comprende la determinación de aquellos fenómenos económicos, culturales, sociales, ambientales, etc., sobre los cuales no se tiene certeza sobre su evolución en el tiempo. Para la identificación de estos factores se emplean técnicas como: arboles de competencia, matriz de cambio y matriz DOFA.

Segundo taller: Precisión de variables estratégicas o claves

Abarca la determinación de variables estratégicas o clave a través del proceso de filtración de los factores encontrados en el taller anterior, seleccionando de esta lista aquellos considerados importantes para el estudio. Las técnicas comúnmente utilizadas para esta depuración son: análisis estructural (MICMAC), IGo (Importancia y Gobernabilidad) y ábaco de Regnier.

Tercer taller: Poder y estrategias de los actores sociales

Tiene como objetivo reconocer los grupos humanos también llamados actores, que influyen en los fenómenos estudiados y las variables estratégicas. Incluye el estudio del comportamiento, metas y retos afrontados, precisando de esta forma posibles jugadas o estrategias. En este taller se aplican técnicas como: análisis de actores, encuestas de conminación y MACTOR.

Cuarto taller: Diseño de escenarios de futuro

Consiste en la agrupación y análisis de toda la información recolectada, teniendo en cuenta las ideas provenientes de tendencias y practicas mundiales. Posteriormente se procede a diseñar el futuro mediante la redacción de los posibles escenarios, aplicando técnicas como: análisis morfológico, SMIC y la cruz de escenarios de Peter Schwartz.

Quinto taller: Elección de estrategias

Luego de establecer los escenarios deseados a alcanzar, se procede a definir estrategias que permitan construir ese futuro a partir de la combinación de objetivos y acciones, estas últimas precisadas bajo técnicas como: ábaco de Regnier, IGo, árboles de pertinencia y análisis multicriterios.

4.2.5. Técnica Entrevista

La entrevista es usada con frecuencia para obtener conocimiento clave que no pudo ser recopilado mediante otras técnicas aplicadas; permite profundizar en un tema de especial interés, ampliando nuestros conocimientos y revelando nuevas perspectivas y puntos de vista, que no son proporcionados por la revisión de literatura (Del campo, Rodríguez, & Treviño, 1991). Es una de las técnicas más destacadas para la recolección de datos en los procesos investigativos al ser considerada una conversación formal con una intencionalidad y unos objetivos englobados en la investigación. De igual manera, Rodríguez y otros (1991) señalan que para obtener el máximo beneficio de la aplicación de esta técnica anticipadamente se debe:

Determinar los objetivos de la entrevista: Al ser planteados los objetivos de la entrevista con claridad se establece una guía que ayudará a obtener la información necesaria, identificando cuando presionar con suavidad o firmeza el ritmo de la entrevista.

Estructurar la entrevista: Se definen los temas a tratar y el momento de su introducción a la entrevista, así como los posibles problemas o aptitudes del entrevistado al afrontarlos. Incluye una guía del tipo de preguntas a utilizar (abiertas, cerradas, de confrontación) y su secuencia, formuladas con un lenguaje significativo para el entrevistado y sin ambigüedades; siendo recomendable para el entrevistador documentarse sobre los campos a tratar.

Identificar al entrevistado en el contexto de la investigación: se busca evidenciar el perfil del entrevistado en el contexto de la investigación y la importancia de la realización de la entrevista como método que aportará información valiosa a la misma.

Preparar el momento y lugar de la entrevista: Se debe disponer de un recinto cómodo, aislado del ruido donde además se puedan evitar las interrupciones. Una vez establecido un horario, la puntualidad es importante para no afectar el manejo del tiempo del entrevistado y de la entrevista.

Al iniciar la entrevista, es fundamental fijar desde un inicio los métodos de recolección de información (toma de notas, grabaciones, videos, etc.), de modo que el entrevistado no se sienta amenazado o incomodo, de igual manera se da a conocer al entrevistado el contenido de los temas a manejar creando con ello un marco de desarrollo e introducción. El desenvolvimiento de la entrevista estará asociado a los niveles de confianza y seguridad del entrevistado, por lo que es indispensable que este comience a hablar desde el principio, esforzándose el entrevistador porque la entrevista sea relajada y con tono amigable, además de formular preguntas acordes a la formación e información del sujeto. Al concluir es importante verificar la satisfacción de ambas partes, enfatizando en el agradecimiento por el tiempo y la ayuda brindada (Diaz & Andrés, 2006).

4.2.6. Técnica MACTOR

El método MACTOR (Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones), también llamado método de análisis de los juegos de actores "busca estimar las relaciones de fuerza que existen entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a determinados retos y objetivos asociados" (Godet & Durance, 2009, pág. 59). La incorporación de esta técnica a los estudios prospectivos, permitió analizar los distintos grados de libertad que los actores pueden ejercer, con el fin de alcanzar los objetivos fijados y deducir sus movimientos al confrontar los planes y el equilibrio entre ellos en términos de límites y medios de acción. Este análisis, resulta esencial para aclarar las cuestiones estratégicas y temas claves, que son el resultado de las alianzas y conflictos entre los diferentes actores (Arcade et al., 2004). Las diferentes fases del método MACTOR según Godet y Durance (2009) son las siguientes:

Construir la tabla de estrategias de actores: En esta fase se debe dar entrada a todos los actores que controlan las variables clave. Para la construcción de esta tabla se elabora un verdadero documento de identidad para cada actor involucrado constituido por sus objetivos, proyectos en desarrollo y en maduración, motivaciones, obligaciones, coherencia y actitud a lo largo del estudio. Por otra parte se examinan los medios de acción de los que dispone cada actor sobre los demás para realizar sus proyectos.

Evaluar las relaciones de fuerza de los actores: Se construye una matriz de influencias directas entre los actores a partir de una tabla de estrategias de actores elaborada en la fase anterior, valorizando los medios de acción de cada actor. Se definen cinco niveles de relaciones entre los actores según el grado de influencia así: un actor tiene poca o ninguna influencia sobre otro (0), un actor puede poner en riesgo de forma limitada los procesos operativos de gestión de otro (1), un actor puede poner en riesgo el éxito de los proyectos de otro actor (2), un actor puede poner en riesgo el cumplimiento de sus misiones (3) y por ultimo un actor puede poner en riesgo su propia existencia (4).

Como siguiente paso se ubican los diferentes actores en un plano de influencia y dependencia que permitirá analizar las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos. Este plano consta de cuatro posiciones: en la primera posición se ubican los actores dominantes, los muy influyentes y poco dependientes, en la segunda los dominados, poco influyentes y muy dependientes, en la tercera los actores repetidores tan influyentes como dependientes y en la ultima los actores autónomos ni influyentes, ni dependientes en relación con el sistema en estudio.

Identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados: Comprende el encuentro y la confrontación de los actores en función de sus fines, proyectos y medios de acción, revelando un determinado número de retos estratégicos en los que los objetivos convergen o divergen.

Posición de los actores en relación con los objetivos y la identificación de las convergencias y divergencias: Se describe en una matriz la actitud actual de cada actor en relación con cada objetivo, indicando su aprobación (+1), desaprobación (-1) o neutralidad (0). Para inventariar los juegos de alianzas y conflictos posibles, el método MACTOR precisa el número de objetivos y los objetivos en los cuales los actores, analizados de dos a dos, convergen o divergen. Inicialmente, se preparan dos gráficos completos de las convergencias y las divergencias posibles. Estos permiten visualizar grupos de actores con convergencia de intereses, evaluar su grado de libertad aparente, identificar los actores más amenazados potencialmente y analizar la estabilidad del sistema.

Jerarquización de las prioridades de objetivos para cada actor: A diferencia de la fase 3 se busca acercar el modelo a la realidad considerando la jerarquía de los objetivos de cada actor es decir, conocer el grado de convergencia y de divergencia entre los actores y el plano de la distancia que existe entre los diferentes objetivos del sistema.

Integrar las relaciones de fuerza al análisis de las convergencias y divergencias entre actores: Para esta fase se obtienen nuevos gráficos de convergencias posibles y divergencias entre todos los actores ajustando la relación de fuerzas de cada actor a la

intensidad de su posición con respecto a los objetivos. La comparación de los gráficos resultantes permite observar la deformación de las alianzas y conflictos potenciales, teniendo en cuenta las jerarquías de los objetivos y las relaciones de fuerza entre los actores.

Redactar recomendaciones estratégicas y formular preguntas clave sobre el futuro: El análisis de las alianzas y conflictos potenciales entre actores anteriormente realizado contribuye en esta fase final a la formulación de preguntas clave de prospectiva y la redacción de recomendaciones estratégicas. Ayudando por ejemplo a preguntarse cómo se verían afectadas las relaciones entre actores si se produce el surgimiento y la desaparición de actores, los cambios de roles, etc.

4.2.7. Tecnologías Web 2.0

Tradicionalmente el usuario de la red, era considerado solo lector y consumidor de los servicios ofrecidos por esta. La Web 2.0, debe ser vista como una transición de internet con el objetivo de acercarse un poco más al usuario. Su objetivo es centrar la producción en función del usuario final, contando incluso con su participación en el proceso, brindándole la oportunidad de desarrollar contenidos y aplicaciones que satisfagan las necesidades de la población. Entre las ventajas conseguidas mediante estas tecnologías se destacan: accesibilidad a bajos costos, facilidad de implementar, promover la participación y optimizar los tiempos y costos de acceso y navegación.

"Una página enmarcada sobre este nuevo supuesto,… es una página que permite que sus usuarios interactúen entre sí, que aporten contenidos y que compartan activamente el conocimiento" (MINTIC, 2010, pág. 5). Entre los máximos exponentes de este nuevo formato se encuentran los blogs, weblogs y wikis, sitios colaborativos en los que se va construyendo conocimiento con la aportación de miles de usuarios.

4.2.8. Lenguaje de programación Python

Este lenguaje de programación fue creado por Guido Van Rossum a inicios de los años 90, cuenta con una sintaxis sencilla, cercana al lenguaje natural y una gran cantidad de librerías que hacen del proceso de desarrollo de software una tarea más rápida. Por otro lado su ejecución mediante programas intermedios llamados intérpretes aporta mayor flexibilidad y portabilidad (González, 2008).

En palabras de González (2008), las principales características de este lenguaje son:

Lenguaje interpretado: se ejecuta empleando un programa intermedio llamado 'interprete', lo que hace innecesario compilar el código a lenguaje máquina aunque esta permita una ejecución más rápida. Sin embargo, esta pérdida en la rapidez de ejecución es recompensada con mayor flexibilidad y portabilidad.

Tipado dinámico: el tipo de dato que contiene una variable es determinado en tiempo de ejecución, haciendo innecesario declararlo. Cabe mencionar que también es fuertemente tipado, es decir, no es permitido tratar una variable como si fuera de un tipo distinto al que tiene en ese tiempo de ejecución, sin antes realizar el proceso de conversión necesario.

Multiplataforma: los programas desarrollados bajo este lenguaje de programación pueden ser ejecutados sin grandes cambios, ya que su interprete se encuentra disponible plataformas como: Linux, DOS, UNIX, Windows, MAC, entre otras.

Orientado a objetos: la ejecución de los programas está fundamentada en la interacción de entidades llamadas objetos, los cuales poseen un conjunto de características y funciones que los definen. Cabe destacar que Python también permite la programación imperativa, funcional y orientada a aspectos.

4.2.9. Framework Django de Python

Este framework del lenguaje de programación Python, se caracteriza por la construcción de aplicaciones web en corto tiempo, al proporcionar abstracciones de alto nivel a patrones

comúnmente usados en el desarrollo web, atajos a las tareas frecuentes de programación y explicaciones claras relacionadas a cómo resolver problemas. Django, permite enfocar el desarrollo web hacia la parte creativa del desarrollador, reduciendo a la vez el esfuerzo en las tareas repetitivas (Holovaty & Kaplan-Moss, 2008, pág. 1).

Es un framework de código abierto, que facilita la creación de aplicaciones web con menos código, fáciles de mantener que rinden bajo mucha carga, además de estar centrado en automatizar todo lo posible para evitar la repetición de código (Garcia, 2011).

4.3. Marco conceptual

Para una mejor comprensión de los estudios prospectivos, se hace necesario conocer los siguientes conceptos explicados en palabras del experto en prospectiva Michel Godet (1993):

Actores: personas, entidades o agrupaciones que juegan roles importantes en el sistema de estudio gracias al control que pueden llegar a ejercer en este. Por otro lado, (Cely, 1999) los define como "personas que pueden influir significativamente sobre el sistema mediante la toma de decisiones o la realización de proyectos" (p.27). De igual forma afirma que estos actores pueden pertenecer a los siguientes grupos: el poder (organismos del estado), producción (sector industrial), saber (entidades que generan conocimiento, universidades, etc.) o la comunidad (beneficiarios de productos o servicios).

Alianza: relación establecida entre dos o más actores, los cuales presentan posiciones semejantes respecto a una o más variables del sistema.

Conflicto: resultado de la confrontación de estrategias antagónicas entre actores frente a una misma variable, cuya resolución determina la evolución de las relaciones de fuerza entre los mismos.

Escenario: conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permite alcanzarla.

Escenarios deseables: son aquellos escenarios a los que se pretende llegar, calificados frecuentemente como los más convenientes por ser parte de los escenarios posibles, pero no necesariamente de los realizables.

Escenarios posibles: corresponden a todos aquellos escenarios que se puedan imaginar, sin importar su probabilidad de ocurrencia en la realización del estudio.

Escenarios realizables: son todos aquellos escenarios que mantienen una alta probabilidad de ocurrencia, teniendo en cuenta todas las restricciones de ocurrencia.

Estrategia: el arte de hacer concurrir ciertas acciones (tácticas) para alcanzar los fines de la política empresarial u organizacional, luego de prever las reacciones adversas posibles para cada una de las decisiones planeadas y determinar la posibilidad de frenar a cada una de ellas.

Ruptura: corresponde a un cambio o factor inesperado ocurrido en cualquier momento del futuro, que provoca una "ruptura" de las tendencias.

Sistema: es el fenómeno, área o tema en estudio y su entorno explicativo, que involucra factores demográficos, políticos, económicos, industriales, sociales, tecnológicos, etc.

Tendencia: fenómeno del pasado o el presente que se supone continuara en el futuro, y que puede crecer, mantenerse igual e incluso reducirse.

Variables: factores de cambio que orientan la evolución del sistema en estudio. Estos factores pueden ser observados mediante el análisis de proyectos, tendencias, temores y problemas de los actores y pueden ser de origen económico, social, político, cultural, administrativo, científico, etc.

5. ALCANCE

El presente proyecto se encontró limitado al desarrollo de las técnicas Entrevista y MACTOR y su integración a la plataforma SoftProsp de la Universidad de Cartagena, en un tiempo de 8 meses y una semana, mediante el framework Django del lenguaje de programación Python. Con esto, se brinda a las empresas, instituciones y comunidades científicas que deseen implementar estudios prospectivos, la sistematización de estas técnicas en un ambiente web, lo que contribuye a la solución de los inconvenientes presentados ante los costos, aspectos sociales, tiempo, idioma etc., en los procesos de planeación estratégica. Lo anterior beneficia a la Universidad de Cartagena, al permitir la aplicación de técnicas prospectivas de una forma rápida y organizada mediante las características ofrecidas por las soluciones web.

La recolección de información relacionada a estas técnicas, abarcó la utilización de fuentes de información primarias (entrevistas) y secundarias (investigaciones y proyectos previos, libros, páginas web, entre otros), que permitieron determinar los requerimientos funcionales de cada técnica.

La aplicación de la Entrevista, produce información relevante a los estudios prospectivos, a partir de un conjunto de preguntas realizadas a los individuos entrevistados, con el fin de obtener respuestas relacionadas a los objetivos de su aplicación, que ayudan a los expertos a aclarar ciertos temas o procesos del estudio.

Por otro lado la técnica MACTOR, posibilita el análisis de las relaciones entre los actores considerados clave en los estudios, de modo que se establezcan posibles alianzas o conflictos respecto a ciertos objetivos, todo esto gracias al análisis de las convergencias y divergencias entre actores.

Pueden establecerse como bases para futuras investigaciones la integración de nuevas técnicas (cualitativas, cuantitativas y semi-cuantitativas) que incrementen la eficiencia de la plataforma SoftProsp, y con ello repercutan en su utilización en el acompañamiento de los estudios prospectivos.

Como resultado complementario a estas investigaciones se brindará información relacionada a aquellas técnicas que interactúan con las desarrolladas en este proyecto, como generadoras de variables de entrada o que utilizan los resultados de Entrevista y MACTOR en su aplicación. La técnica Entrevista por su parte es comúnmente empleada teniendo en cuenta los actores clave vinculados a los posibles conflictos o alianzas establecidos por MACTOR, los cuales ocupan el rol de entrevistados. A su vez estos sujetos son elegidos por el experto, apoyándose en la relación que tienen con las variables clave arrojadas por la técnica MICMAC.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación y enfoque

Este proyecto debe considerarse como una investigación documental y aplicada, ya que se llevó a cabo bajo conceptos, criterios, investigaciones y proyectos realizados con anterioridad, además dispuso de información contenida en libros, artículos y diferentes publicaciones científicas asociadas al tema del estudio prospectivo que permitieron la evaluación del mismo.

6.2. Técnicas de recolección de información

Las técnicas de recolección de información utilizadas fueron entrevistas, revisión y el análisis documental, que permitieron reunir los requerimientos de cada técnica al facilitar la compresión de cada una de sus etapas y a identificar las falencias (costos, sesgos organizacionales, resultados de la valoración de las personas, entre otras) presentadas en la aplicación de las mismas, que derivaron en la incorporación de nuevas estrategias o funcionalidades para controlar su impacto.

La revisión y análisis documental fue esencial para la comprensión primaria del área de impacto de cada técnica desarrollada, así como las diferentes fases y aspectos a tener en cuenta para su adecuada implementación; este proceso inicial fue empleado además para la definición de las entrevistas realizadas.

Por otro lado, mediante entrevistas se buscó obtener información adicional al consultar con un experto en el desarrollo de estudios prospectivos, sobre aspectos claves para el mejoramiento en la implementación de las técnicas desarrolladas, con el fin de disminuir la influencia de los inconvenientes presentados en la ejecución tradicional de las mismas.

6.3. Metodología de desarrollo del software

La evolución de este proyecto estuvo fundamentada bajo los criterios y principios de la metodología de desarrollo del software RUP (Rational Unified Process), la cual se caracteriza por enfocarse en los casos de uso y arquitectura de la solución a desarrollar, además de ser una metodología iterativa e incremental. Estas características permiten tener siempre en cuenta los requerimientos del cliente, la creación de modelos y vistas para comprender cada parte del software y fomentar la reutilización de componentes (Martinez & Martinez, 2002). Por otro lado, al dividir la evolución del proyecto en iteraciones, se mantuvo un equilibrio entre casos de uso y arquitectura, establecido en una secuencia de actividades que permitieron entregar parte de las funcionalidades requeridas al finalizar cada iteración. Esta secuencia de actividades corresponde a las fases de RUP, descritas a continuación y que facilitaron dar solución a cada uno de los objetivos específicos del proyecto actual:

Fase inicial: Abarcó la recolección de información relacionada a las técnicas prospectivas Entrevista y MACTOR, mediante la revisión de documentación, entrevistas al tutor guía designado e investigaciones.

En el caso MACTOR se realizaron adicionalmente observaciones al programa proporcionado por LIPSOR bajo el nombre de la técnica, con el fin de agilizar la compresión de cada una de sus fases y evidenciar posibles aspectos a mejorar en cada una de ellas. Por otro lado, para el desarrollo.

Por otro lado, para la técnica Entrevista se evidenció la necesidad de disponer de un medio para evaluar el cuestionario de entrevista, de modo que esto garantice el alcance de resultados satisfactorios.

La información recolectada ayudó a determinar y especificar los requisitos funcionales y con ello a dar cumplimiento al objetivo específico número 1.

Fase de elaboración: en esta fase se diseñaron los diferentes artefactos UML (diagramas y modelos), que definen la arquitectura y el plan de desarrollo para cada técnica del proyecto. Dichos artefactos contemplan posibles modificaciones futuras, crecimiento de la solución y

la incorporación de nuevas funcionalidades, realizándose con esto el objetivo específico número 2.

Fase de construcción: Consistió en el desarrollo del componente a partir de los respectivos artefactos UML desarrollados en la fase anterior. Es decir, el desarrollo de las funcionalidades, implementación de estructuras de datos, elaboración de documentación técnica y la integración de la solución, junto a pruebas de verificación del componente desarrollado, satisfaciéndose con esto el objetivo específico número 3.

Fase de transición: Esta fase culminante abarcó la realización pruebas para determinar si la integración del nuevo componte ha tenido efectos adversos en otras partes de la plataforma que lo contiene y asegurar que características nuevas o modificadas no afecten a las existentes, seleccionando para ello casos de prueba relacionados a funcionalidades consideradas de alto riesgo y ejecutándose bajo los principios de la prueba de caja negra. También incluye la elaboración de la documentación final del proyecto, que junto a las pruebas de validación realizadas permitirán cumplir el objetivo específico número 4.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Técnica MACTOR

De acuerdo al análisis documental realizado, la técnica MACTOR (Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones), permite analizar las relaciones de fuerza que existen entre los diferentes actores involucrados en el sistema estudiado, con el fin de identificar su grado de favorabilidad o desacuerdo en relación al alcance de determinados objetivos (Godet & Durance, 2009).

Su desarrollo toma como variables de entrada: una lista de actores, comúnmente conformada a partir de variables clave resultantes de la aplicación de otras herramientas prospectivas como MICMAC; información relacionada a objetivos, fortalezas, debilidades y metas de los actores establecidos (fichas de estrategias); y la lista de objetivos ante los cuales se estudiarán las convergencias y divergencias (Arcade et al., 2004).

Posteriormente estas variables de entrada son empleadas en la construcción de las matrices que caracterizan las fases principales del método, las cuales son diligenciadas a través de un rango de valores que varía de acuerdo al tipo de matriz. Los resultados de su aplicación son presentados a partir de matrices calculadas, planos cartesianos, histogramas y grafos, que permiten realizar un análisis a mayor profundidad de posibles alianzas y conflictos y con ello finalmente formular recomendaciones y preguntas sobre el futuro deseado.

7.1.1. Cambios estructurales planteados ante la aplicación tradicional

Al disponer de información relevante asociada a MACTOR, mediante el desarrollo de una entrevista al tutor guía (Anexo 1) y posteriores asesorías se identificaron los siguientes cambios en la aplicación de la técnica:

- Definición de roles: se establecieron tres roles posibles en el estudio los cuales son: administrador, encargado de crear y finalizar o deshabilitar el estudio; coordinador,

responsable de ingresar las variables de entrada y redactar las conclusiones; y experto, comprometido al diligenciamiento de las matrices necesarias. Cabe mencionar que el administrador puede ocupar los tres roles al mismo tiempo, y que el coordinador designado puede ser ingresado al grupo de expertos.

- Número de expertos: se permite el registro de hasta 10 expertos en el estudio, los cuales gestionarán matrices individuales que una vez completadas se emplearán en el cálculo del consenso grupal de las mismas.
- Participación anónima: los diferentes usuarios que participan en el estudio cumplen sus responsabilidades de manera anónima, reduciéndose de esta forma la influencia de los sesgos organizacionales.
- Diligenciamiento de matrices: las matrices son diligenciadas a través de formularios compuestos por listas desplegables, con el fin de ingresar además del posible valor la justificación que lo respalde. Por otro lado, el formulario despliega información referente a los actores, fichas de estrategias y objetivos para que esta se encuentre accesible de forma rápida al usuario.
- Opciones de ayuda: la interfaces cuentan con botones de ayuda que despliegan información relevante acerca de las fases del estudio.
- Consenso automatizado: a medida que los expertos finalizan las matrices, el administrador y coordinador visualizan el consenso de las mismas, junto al número de expertos que han concluido la matriz consultada.
- Gráficos adicionales: se agregan los siguientes 3 histogramas: influencia-dependencia, implicación y convergencias-divergencias, para facilitar el análisis de los datos registrados, ya que las matrices pueden llegar a tener un tamaño de hasta 15 filas por 15 columnas (cantidad que corresponde al número máximo de actores y objetivos que es posible agregar al estudio, de acuerdo al resultado de la entrevista realizada). Igualmente se adicionó la tabla de convergencias y divergencias, que muestra en orden descendente los niveles de acuerdo y desacuerdo entre los actores, permitiendo con esto identificar rápidamente alianzas y conflictos.
- Análisis de estabilidad de los actores: se introduce el Coeficiente de Estabilidad (H) que permite conocer si el conjunto de actores estudiado es estable o inestable, de acuerdo a los niveles de influencia y dependencia que reflejan.

Teniendo en cuenta estos cambios, al comparar con implementaciones realizadas con anterioridad como la proporcionada por LIPSOR, se destaca la división de las tareas mediante roles en un mismo ambiente, que además puede ser accedido por múltiples usuarios al tiempo; el consenso de los datos registrados que contribuye a agilizar los procesos de recopilación y análisis de los mismos; y la incorporación de nuevas representaciones de los datos que facilitan el análisis e identificación de aspectos claves.

7.1.2. Diagrama de dominio

La Figura 1 representa el modelamiento conceptual de la técnica MACTOR.

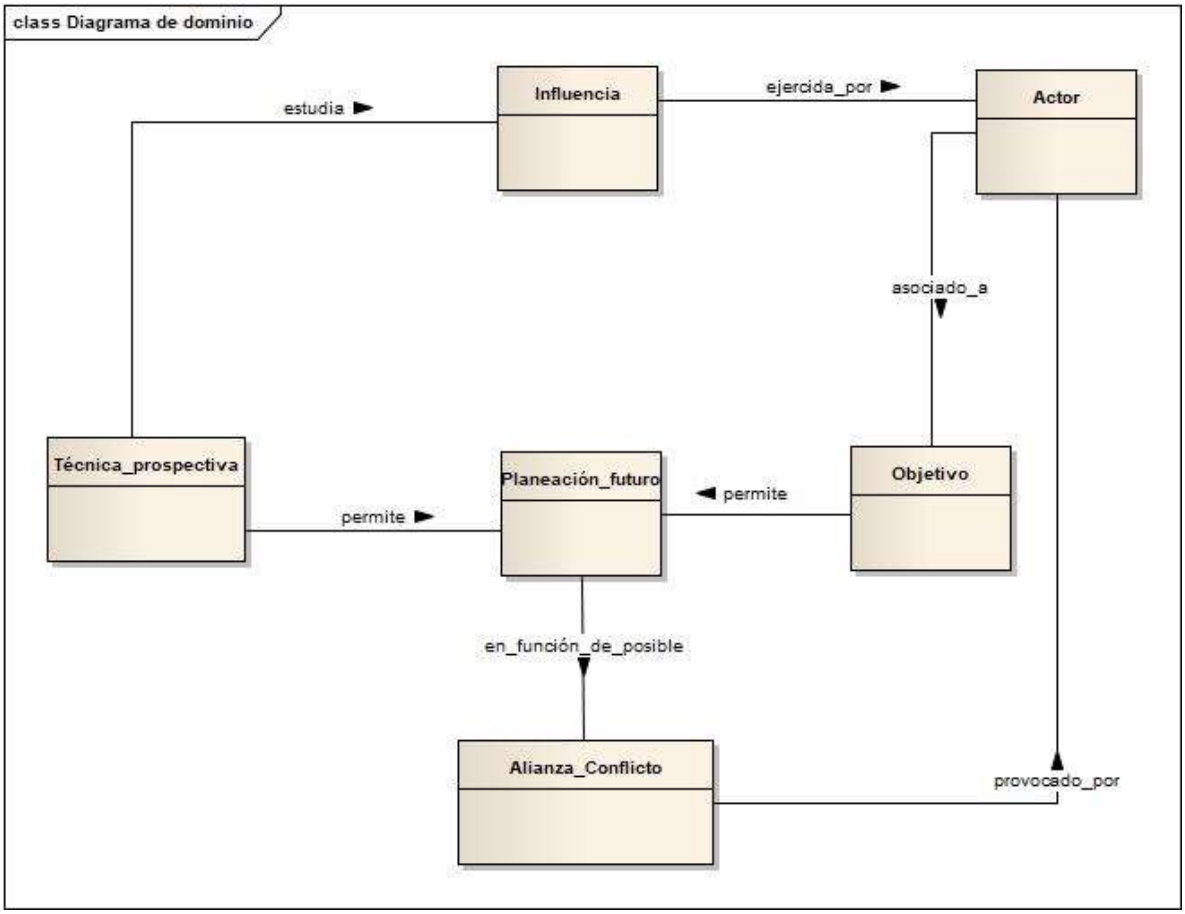


Figura 1. Diagrama de dominio técnica MACTOR

7.1.3. Diagrama de casos de uso

Diagrama que representa las funcionalidades principales de la implementación de la técnica MACTOR (Figura 2).

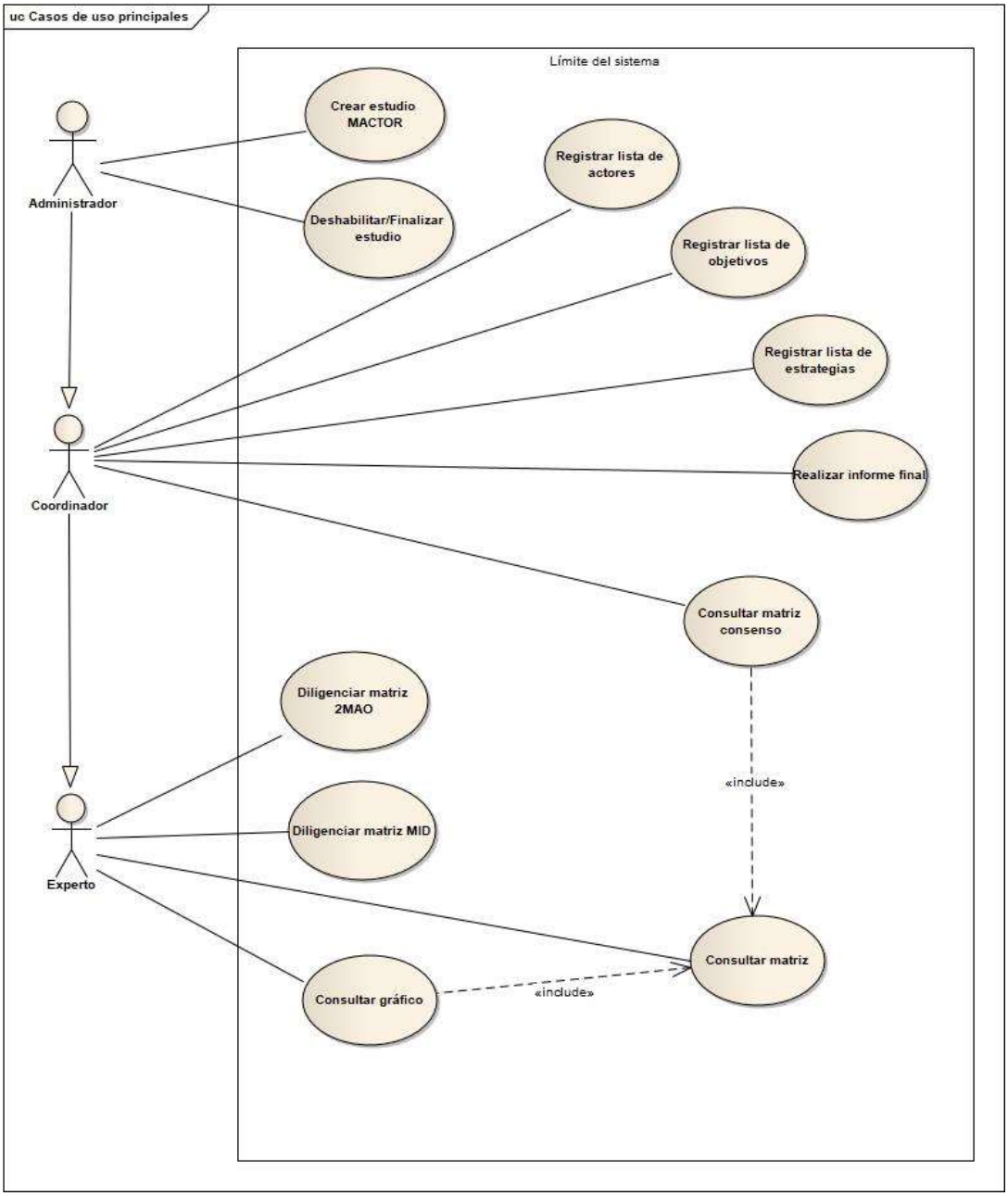


Figura 2. Diagrama de casos de uso técnica MACTOR

7.1.4. Proceso de acuerdo a cambios estructurales realizados

A continuación se presentan los resultados alcanzados al implementar la técnica MACTOR, haciendo énfasis en los cambios estructurales mencionados y tomando como ejemplo el estudio prospectivo del Aeropuerto de París utilizado por Arcade et al., (2004).

7.1.5. Creación del estudio

La Figura 3 representa el proceso de creación del estudio en ella es posible evidenciar la gestión de los roles descritos.

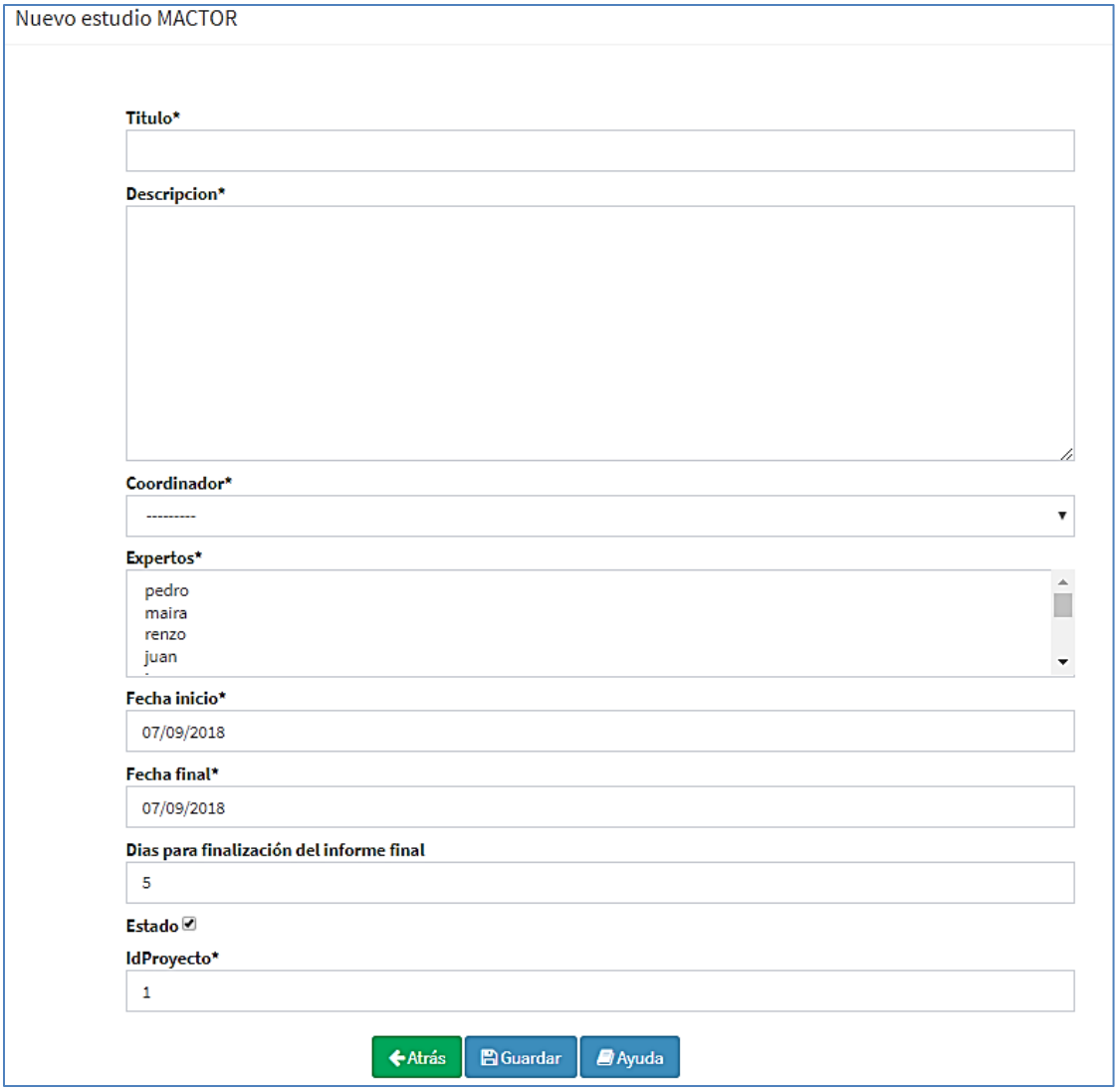


Figura 3. Formulario creación del estudio

7.1.6. Lista de actores

La Figura 4 exhibe el conjunto de personas, entidades o agrupaciones a analizar mediante la técnica.

Figura 4. Lista de actores

7.1.7. Fichas de estrategias

La lista de estrategias (Figura 5) contiene información asociada a objetivos, metas, fortalezas y debilidades de los actores seleccionados. Información que es utilizada para la posterior determinación de influencias y niveles de acuerdo.

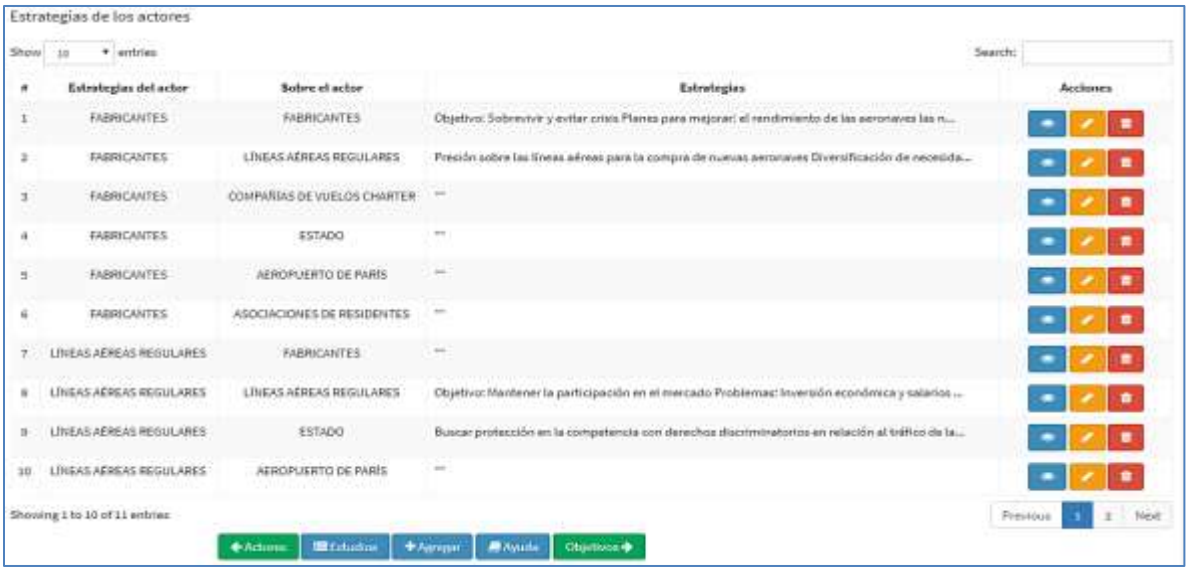


Figura 5. Estrategias de los actores

7.1.8. Lista de objetivos

Representa el grupo de objetivos ante los cuales se analizarán los actores clave seleccionados en la primera fase del estudio (Figura 6).

Figura 6. Lista de objetivos

7.1.9. Matriz de Influencias Directas (MID)

El diligenciamiento de la matriz se desarrolla mediante el formulario presentado en la Figura 7, que emplea listas desplegables y visualiza información referente a los valores seleccionados en las mismas, así como el porcentaje de diligenciamiento de la matriz.

Figura 7. Formulario de influencias directas

También se hace necesario ingresar una justificación que respalde la influencia a crear, esto con el objetivo de que el coordinador del estudio cuente con información valiosa que ayude a la redacción de las conclusiones en la fase final.

Por otro lado, desde este formulario es posible consultar información relacionada a la ficha de estrategias perteneciente al par de actores seleccionado (Figura 8).

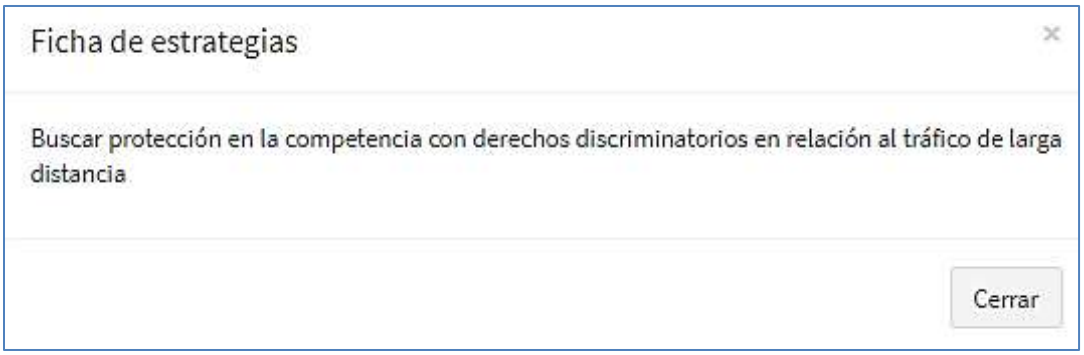


Figura 8. Consulta ficha de estrategias

Las influencias registradas son visualizadas posteriormente en la Matriz de Influencias Directas (Figura 9).

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	I.D
A1	0	1	1	3	0	2	7
A2	2	0	3	2	1	1	9
A3	1	2	[illegible]	1	1	0	5
A4	2	3	3	0	3	2	13
A5	X	X	X	X	0	X	0
A6	X	X	X	X	X	0	0
D.D	5	6	7	6	5	5	34

Figura 9. Matriz de Influencias Directas

El significado de los valores de cada celda puede ser conocido al ubicar el puntero sobre ellas. Aquellas celdas de color gris con ‘X’ en su interior indican influencias que aún no se han registrado y mientras existan no permitirán la visualización de matrices dependientes como MIDI (Matriz de Influencias Directas e Indirectas) cuyo acceso señalado en la Figura 9 está desactivado.

MID puede ser consultada sin finalizar su diligenciamiento ya que sus valores no dependen de cálculos previos; una vez completa el usuario puede proceder a su análisis utilizando el Histograma de Influencia – Dependencia planteado en el conjunto de cambios realizados (Figura 10).

Figura 10. Histograma Influencia - Dependencia

Otro de los cambios implementados consiste en el índice de estabilidad, que permite conocer si el conjunto de actores es estable o inestable de acuerdo los niveles de influencia y dependencia presentados (Figura 11).

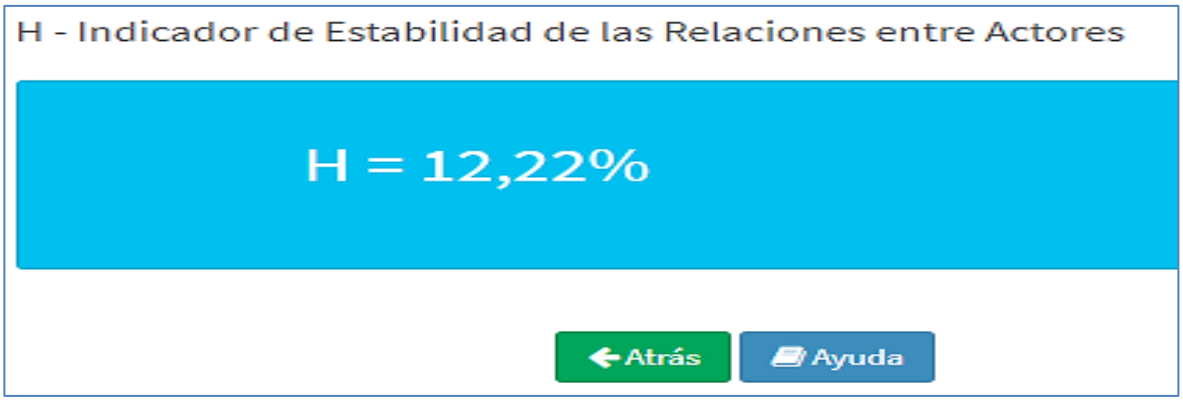


Figura 11. Indicador de estabilidad

7.1.10. Matrices de actores - objetivos MAO

Estas matrices permiten representar los niveles de favorabilidad que los actores demuestran hacia el alcance los objetivos. Se dividen en 1MAO, 2MAO y 3MAO siendo la segunda la única que es necesario diligenciar y cuyos valores se emplean para determinar las restantes. Al igual que con MID se diligencia mediante un formulario (Figura 12).

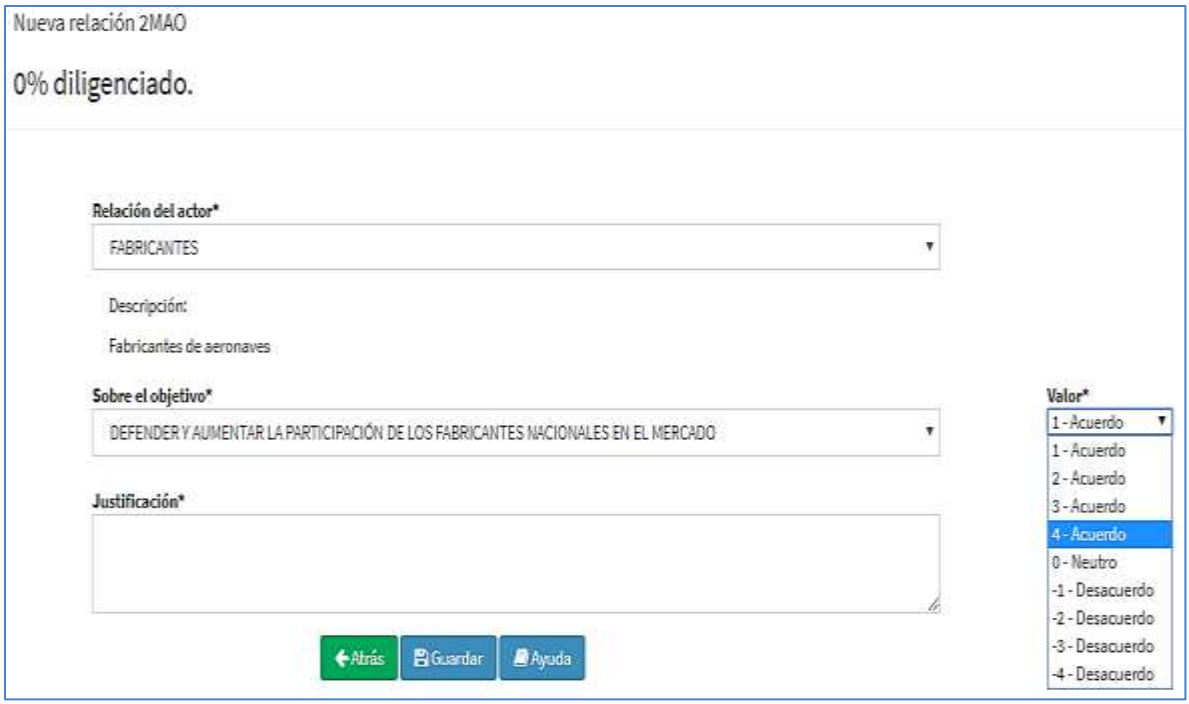


Figura 12. Formulario Matriz 2MAO

Como puede observarse en la Figura 12, al interactuar con las lista desplegable de los actores se visualiza debajo la descripción del actor seleccionado (esto mismo ocurre con los objetivos). También se presenta el porcentaje de diligenciamiento de la matriz 2MAO.

Las celdas de la matriz MAO resultante dispone de las mismas características mencionadas para la Matriz de Influencias Directas (Figura 13).

	O1	O2	O3	O4	O5	+	-	Imp.
A1	2	3	0	0	1	6	0	6
A2	-2	0	3	-1	-3	3	6	9
A3	-1	0	-3	3	-2	3	6	9
A4	0	3			1	6	0	6
A5	-1	0	-2	2	-2	2	5	7
A6	0	0	0	0	3	3	0	3
+	2	6	5	5	5			
-	4	0	5	1	7			
Mov.	6	6	10	6	12			

Figura 13. Matriz 2MAO

Para el análisis de los datos además del Histograma de Movilización proporcionado por la solución existente, se introdujo el Histograma de Implicaciones (Figura 14), que permite conocer de forma rápida el número de objetivos para los que cada actor tiene una posición activa (concordante o discordante).

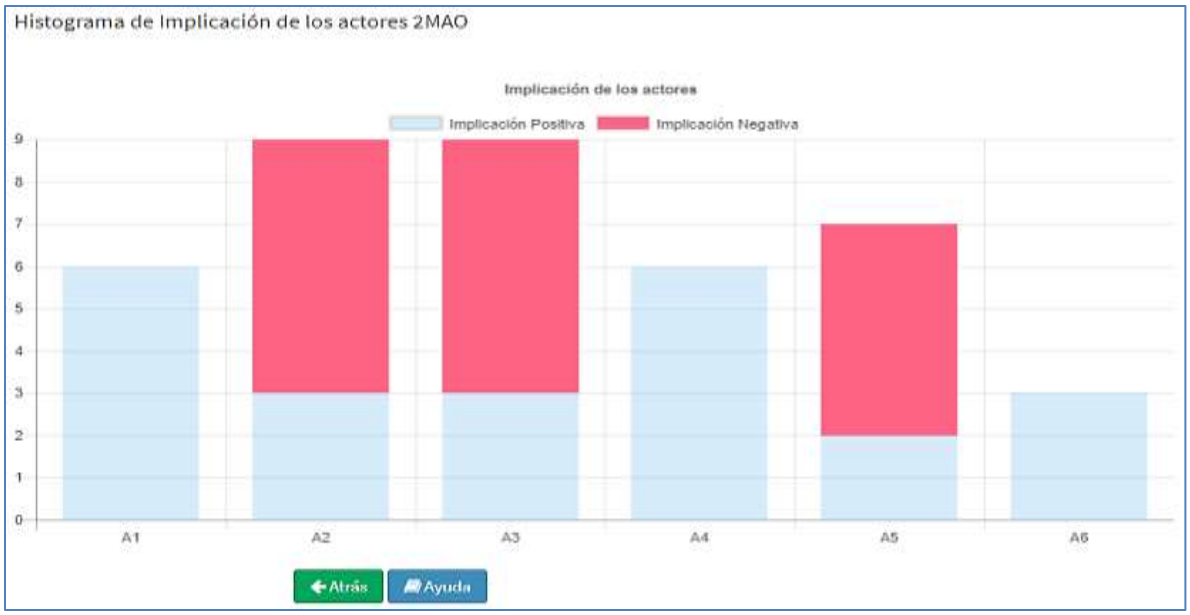
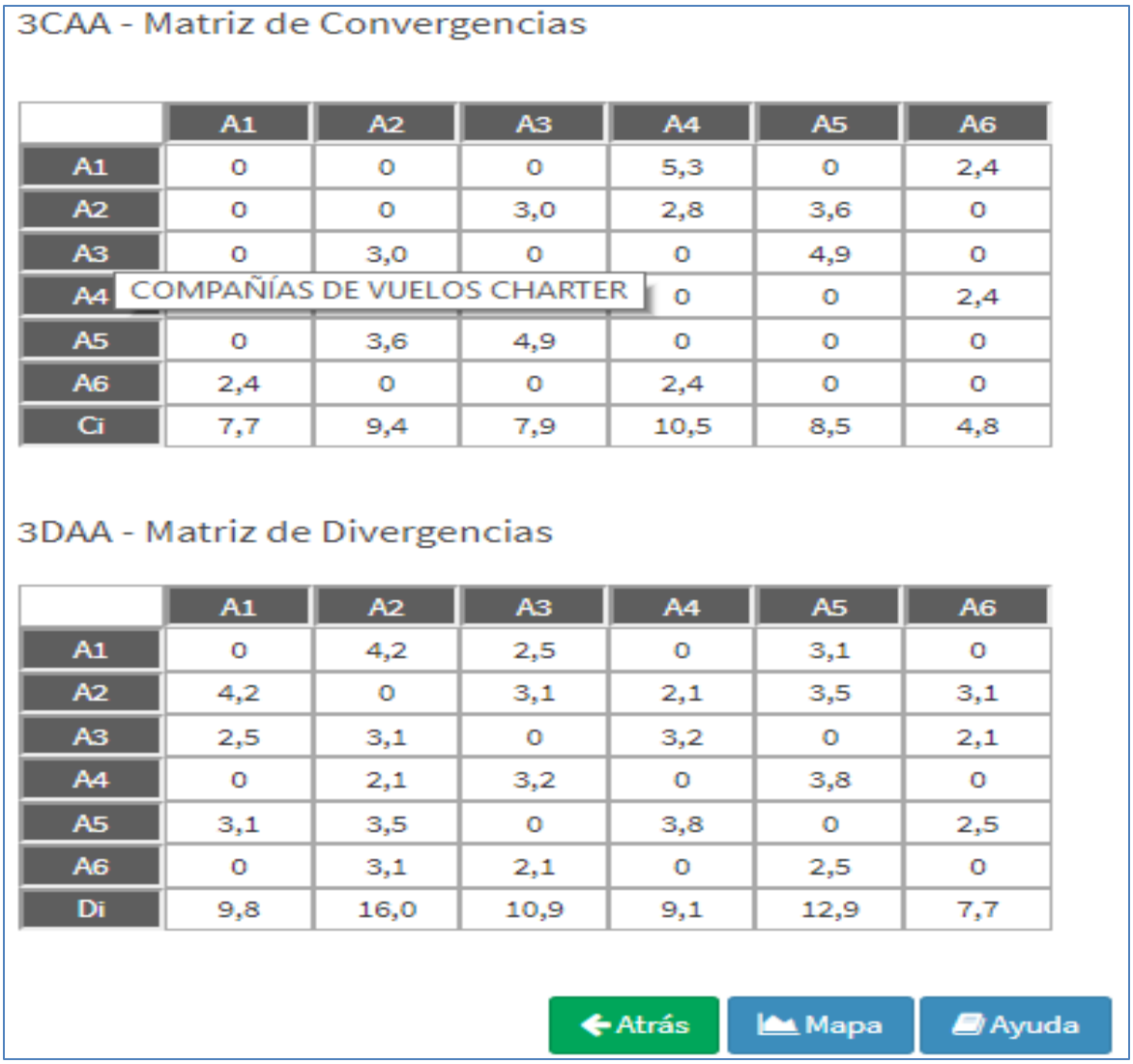


Figura 14. Histograma de implicaciones

7.1.11. Matrices de convergencia y divergencia CAA – DAA

Cada MAO genera una matriz de convergencia y divergencia (Figura 15) siendo las principales y definitivas las pertenecientes a 3MAO (matriz que se calcula automáticamente a través del coeficiente de fuerza entre los actores y 2MAO).



	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0	0	0	5,3	0	2,4
A2	0	0	3,0	2,8	3,6	0
A3	0	3,0	0	0	4,9	0
A4				0	0	2,4
A5	0	3,6	4,9	0	0	0
A6	2,4	0	0	2,4	0	0
Ci	7,7	9,4	7,9	10,5	8,5	4,8

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0	4,2	2,5	0	3,1	0
A2	4,2	0	3,1	2,1	3,5	3,1
A3	2,5	3,1	0	3,2	0	2,1
A4	0	2,1	3,2	0	3,8	0
A5	3,1	3,5	0	3,8	0	2,5
A6	0	3,1	2,1	0	2,5	0
Di	9,8	16,0	10,9	9,1	12,9	7,7

Figura 15. Matrices de convergencia y divergencia

Para la comprensión del significado e importancia de esta fase y las anteriores, el usuario puede utilizar los botones de ayuda dispuestos en las diferentes interfaces (Figura 16).

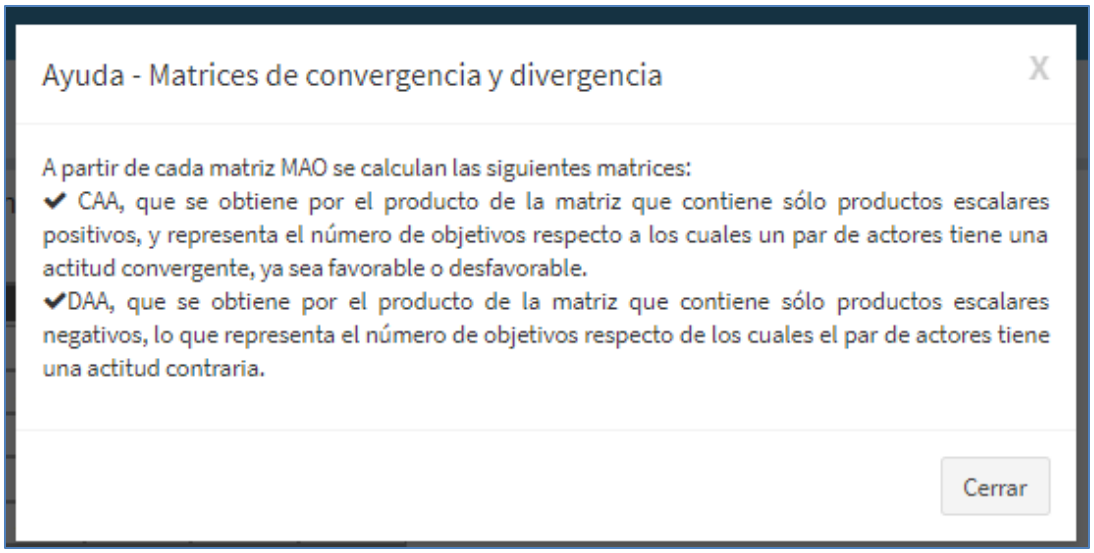


Figura 16. Ayuda matrices de convergencia y divergencia

El análisis e interpretación de los datos puede ser llevado a cabo a través de los grafos tradicionalmente utilizados (Figura 17 y 18), con la ventaja de que los nodos que los conforman pueden ser reacomodados para facilitar su visualización.

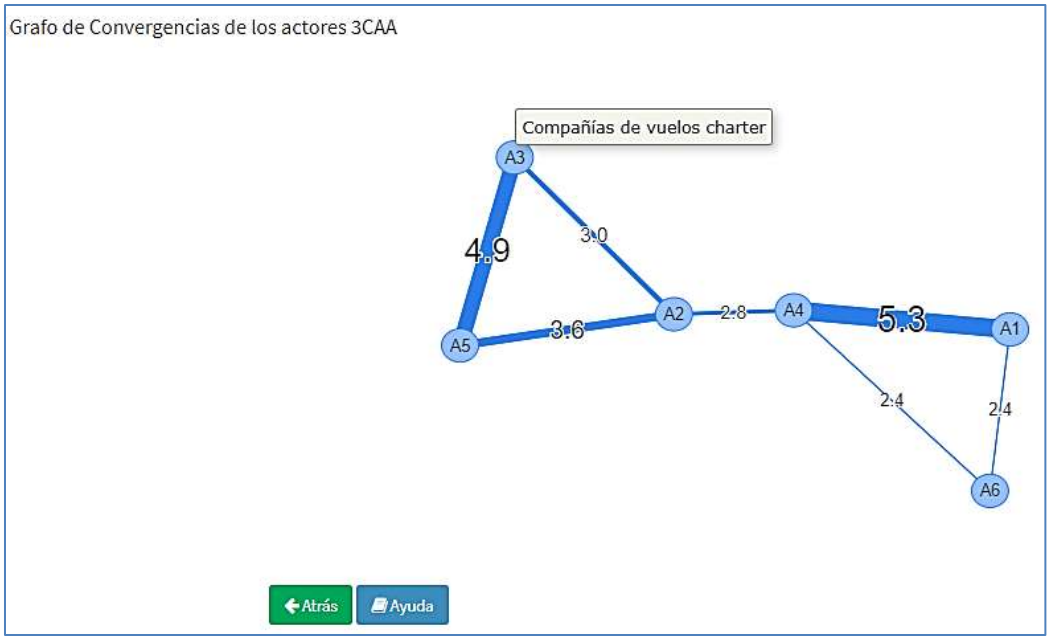


Figura 17. Grafo de convergencias

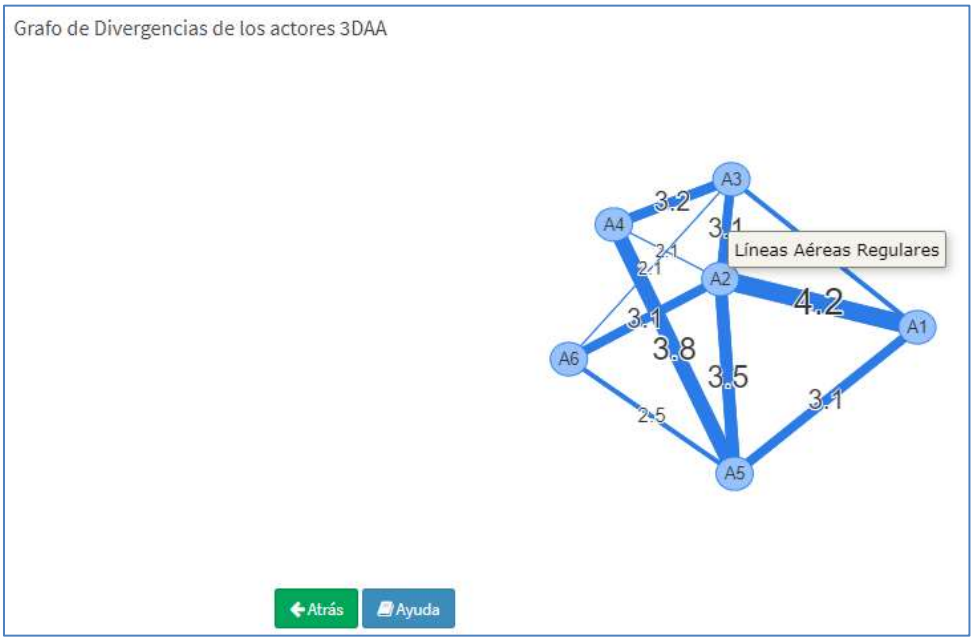


Figura 18. Grafo de divergencias

El grosor de los arcos que unen los nodos indica la fuerza de las convergencias o divergencias entre los actores de acuerdo al tipo de grafo.

Teniendo en cuenta que los datos presentados por las matrices CAA y DAA corresponden a los resultados más importantes del estudio y que las matrices y grafos utilizados tienden a ser difíciles de interpretar a medida que el grupo de actores incrementa, se adicionó el Histograma de Convergencias y Divergencias (Figura 19).

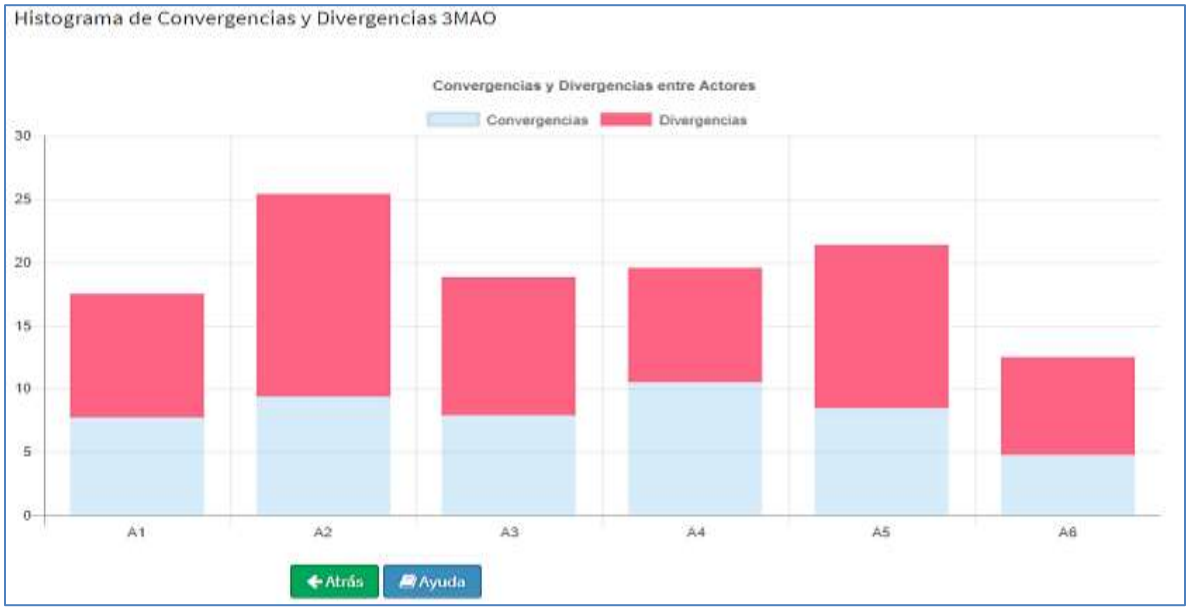
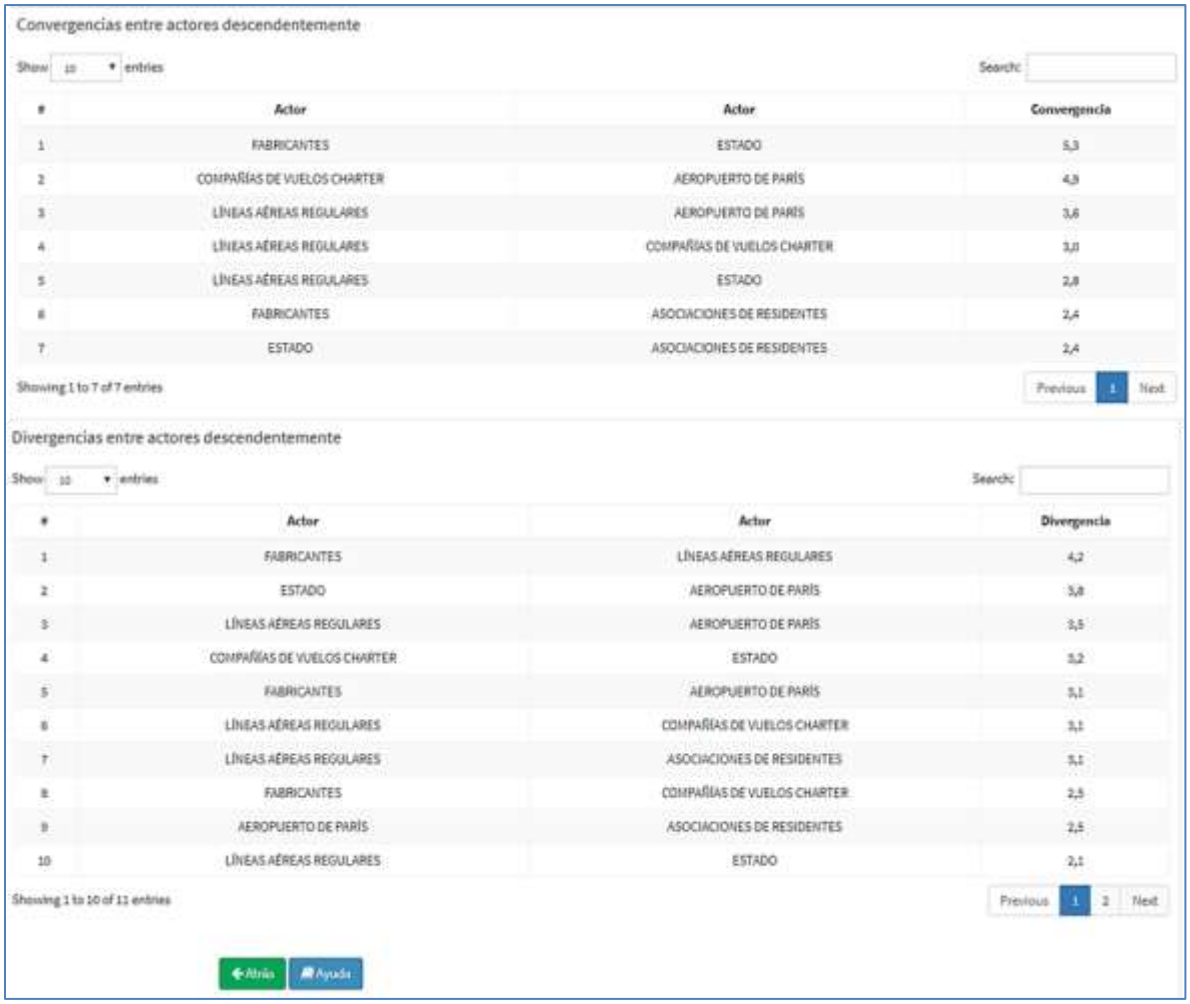


Figura 19. Histograma de convergencias y divergencias

Además, se facilita la identificación de posibles alianzas y conflictos mediante la introducción de dos tablas que listan en orden descendente los resultados de las matrices CAA y DAA (Figura 20).



Convergencias entre actores descendentemente

Show 10 entries Search:

#	Actor	Actor	Convergencia
1	FABRICANTES	ESTADO	5,3
2	COMPAÑÍAS DE VUELOS CHARTER	AEROPUERTO DE PARÍS	4,9
3	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	AEROPUERTO DE PARÍS	3,6
4	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	COMPAÑÍAS DE VUELOS CHARTER	3,0
5	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	ESTADO	2,8
6	FABRICANTES	ASOCIACIONES DE RESIDENTES	2,4
7	ESTADO	ASOCIACIONES DE RESIDENTES	2,4

Showing 1 to 7 of 7 entries Previous 1 Next

Divergencias entre actores descendentemente

Show 10 entries Search:

#	Actor	Actor	Divergencia
1	FABRICANTES	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	4,2
2	ESTADO	AEROPUERTO DE PARÍS	3,8
3	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	AEROPUERTO DE PARÍS	3,5
4	COMPAÑÍAS DE VUELOS CHARTER	ESTADO	3,2
5	FABRICANTES	AEROPUERTO DE PARÍS	3,1
6	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	COMPAÑÍAS DE VUELOS CHARTER	3,1
7	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	ASOCIACIONES DE RESIDENTES	3,1
8	FABRICANTES	COMPAÑÍAS DE VUELOS CHARTER	2,5
9	AEROPUERTO DE PARÍS	ASOCIACIONES DE RESIDENTES	2,5
10	LÍNEAS AÉREAS REGULARES	ESTADO	2,1

Showing 1 to 10 of 11 entries Previous 1 2 Next

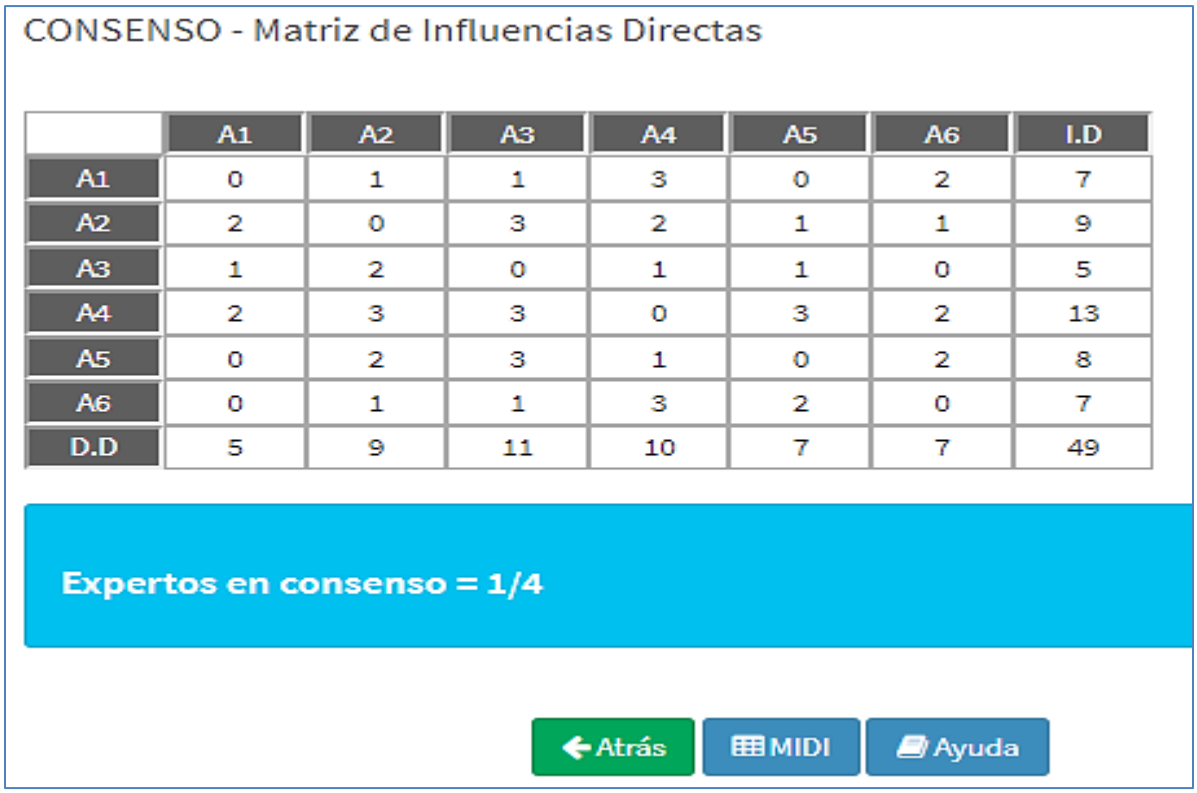
Atrás Ayuda

Figura 20. Tabla de convergencias y divergencias descendentemente

7.1.12. Consenso

El consenso automático entre la información diligenciada por los expertos es uno de los principales beneficios proporcionados por el presente proyecto, ya que se agilizan las tareas de recopilación y procesamiento. Este es determinado mediante el cálculo del promedio de las valoraciones realizadas por los expertos y puede ser visualizado por el administrador y coordinador del estudio siempre que existan expertos que hayan finalizado la matriz a consultar.

La Figura 21 representa el consenso de la Matriz de Influencias Directas, desde la cual es posible acceder al consenso de otras como: la Matriz de Influencias Directas e Indirectas (MIDI), Matriz Máxima (MAX), Balance Líquido (BL), Coeficientes de Fuerza (Ri - Qi) e Indicador de Estabilidad (H); cuyos valores dependen de los registrados en MID.



	A1	A2	A3	A4	A5	A6	I.D
A1	0	1	1	3	0	2	7
A2	2	0	3	2	1	1	9
A3	1	2	0	1	1	0	5
A4	2	3	3	0	3	2	13
A5	0	2	3	1	0	2	8
A6	0	1	1	3	2	0	7
D.D	5	9	11	10	7	7	49

Figura 21. Matriz MID consenso

La Figura 22, muestra el consenso de la matriz 3MAO de acuerdo al ejemplo utilizado. Como puede evidenciarse en las figuras 21 y 22, el consenso de las matrices además muestra la cantidad de expertos que han finalizado el diligenciamiento y por tanto son incluidos en la unificación de los datos.

	O1	O2	O3	O4	O5	+	-	Imp.
A1	2,5	3,8	0,0	0,0	1,3	7,6	0,0	7,6
A2	-1,9	0,0	2,8	-0,9	-2,8	2,8	5,6	8,4
A3	-0,4	0,0	-1,3	1,3	-0,9	1,3	2,6	3,9
A4	0,0	4,1	2,8	0,0	1,4	8,3	0,0	8,3
A5	-0,8	0,0	-1,7	1,7	-1,7	1,7	4,2	5,9
A6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	0,0	3,4
+	2,5	7,9	5,6	3,0	6,1			
-	3,1	0,0	3,0	0,9	5,4			
Mov.	5,6	7,9	8,6	3,9	11,5			

Figura 22. Matriz 3MAO consenso

Al acceder desde el consenso de cualquier MAO a las matrices de convergencia y divergencia visualizará el consenso de estas.

De acuerdo a lo presentado se tiene que cada experto realiza su propio estudio MACTOR, cuyos resultados posteriormente son recolectados para generar el consenso.

7.1.13. Informe final

La fase final del estudio (Figura 23) abarca el registro de recomendaciones y preguntas claves para el futuro. En la redacción de este informe puede participar tanto el administrador como el coordinador designado. El informe puede ser redactado aun después de la fecha de cierre del estudio teniendo en cuenta la cantidad de días adicionales para esta actividad ingresados al crear el mismo.

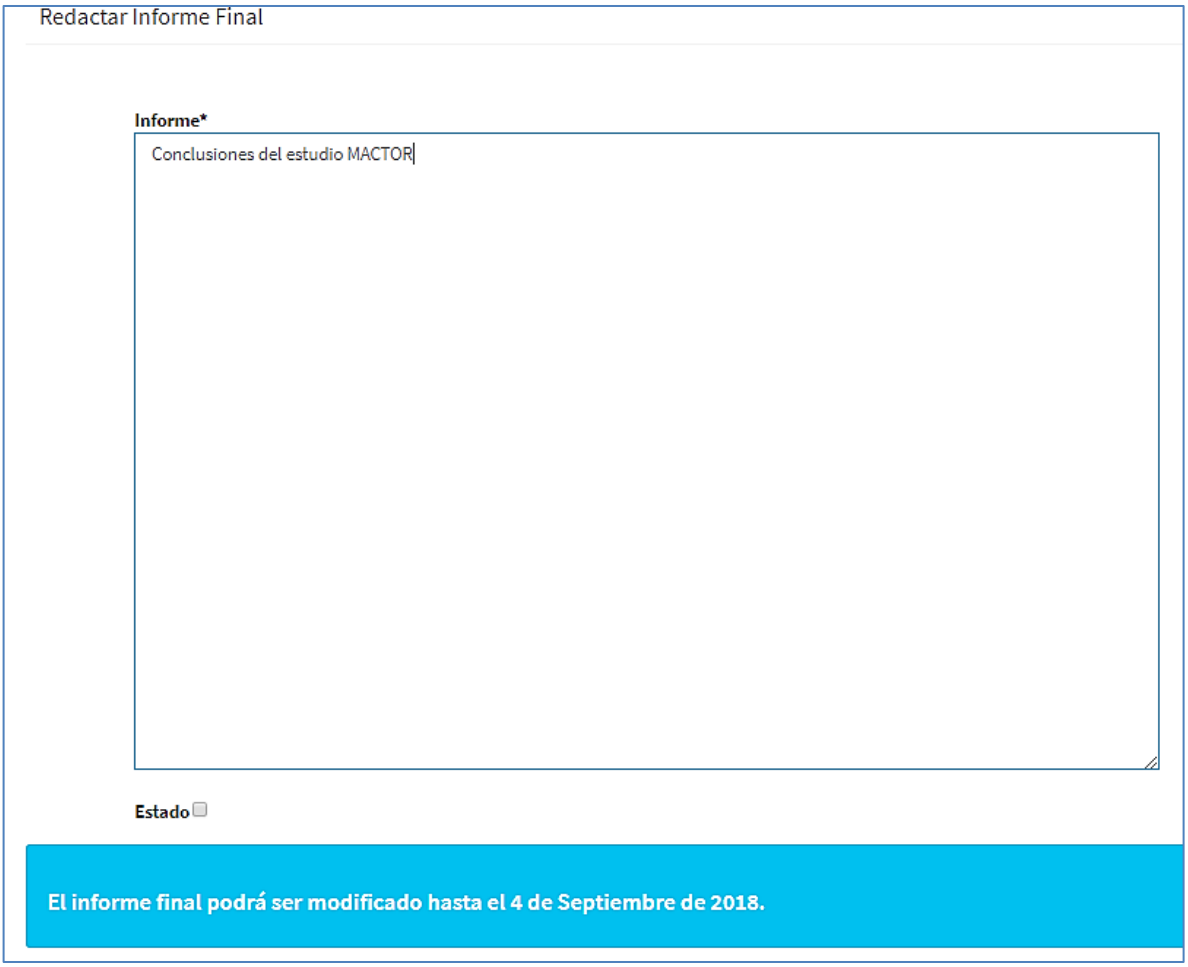


Figura 23. Informe final

Como aspecto a destacar en la implementación de esta fase, además del límite de tiempo estipulado para su redacción, se tiene la oportunidad de conocer la fecha y hora de la última actualización del informe y un campo de estado (señalado en la Figura 24) que indica si se encuentra finalizado. De esta forma el informe puede ser modificado solo si el tiempo permitido no se ha cumplido y si su estado no se ha marcado como finalizado.

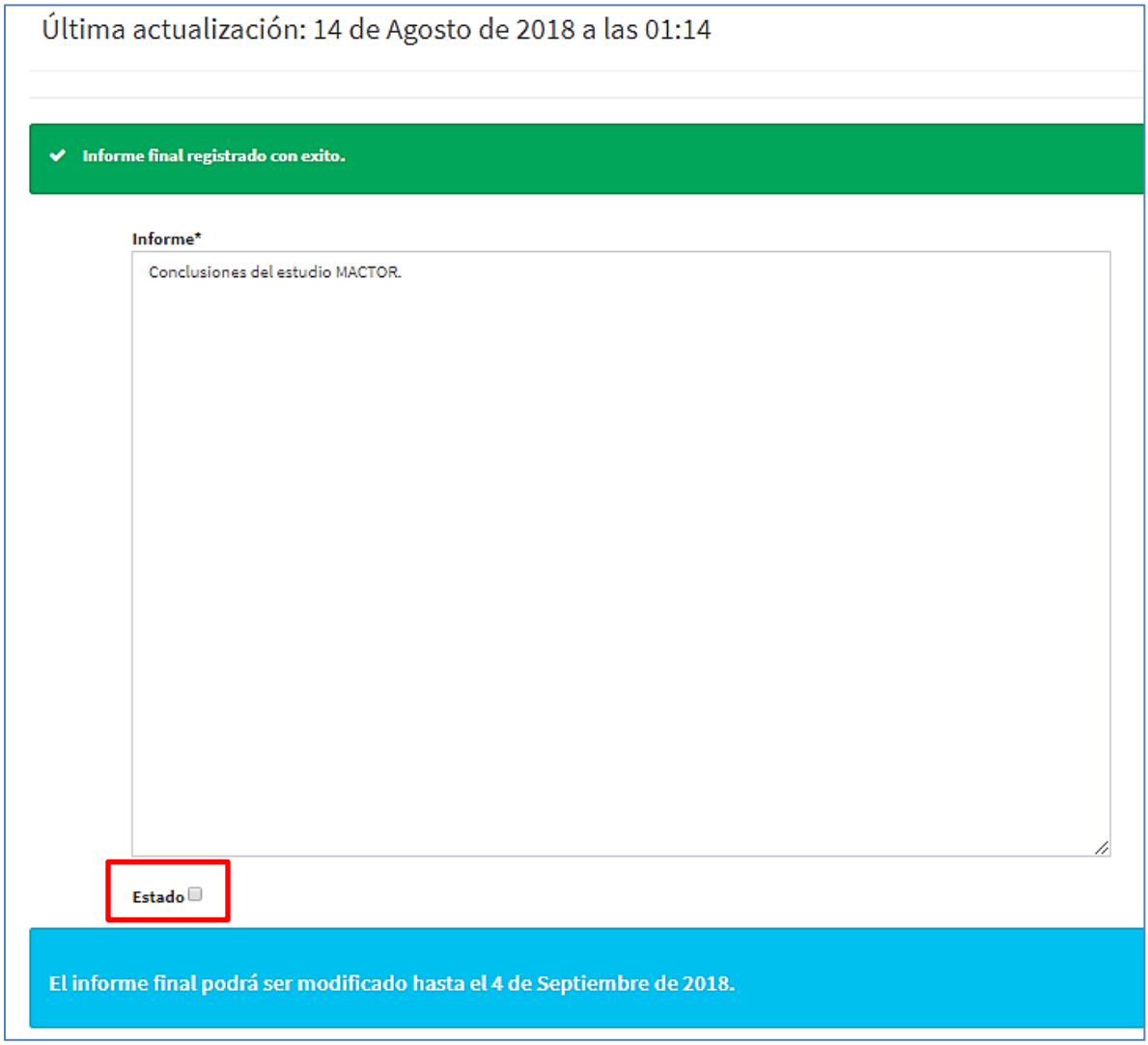


Figura 24. Actualización Informe final

Al considerar los resultados de la implementación se observa que la utilización de la técnica MACTOR a través de la plataforma SoftProps, permite contrarrestar los inconvenientes frecuentemente evidenciados en la aplicación de estudios prospectivos, al brindar un entorno multiusuario fácilmente manipulable y accesible en forma anónima.

Además al introducir nuevos mecanismos para la representación de los datos, mejora la identificación de los resultados de mayor importancia, cuya tarea puede ser compleja debido a la cantidad de resultados y comentarios que se producen (Godet, Monti, Meunier, & Roubelat, 2000).

Igualmente al encontrarse disponible junto a otros métodos y herramientas en un mismo ambiente, contribuye a reducir el impacto de las limitaciones propias de la técnica, principalmente la asociada a la recolección de información de los actores, descrita como una de las tareas que más tiempo abarca debido a la reticencia a compartir información ligada a medios de acción y objetivos dentro del sistema bajo estudio. De esta forma los resultados de otras técnicas aplicadas pueden ser empleados para agilizar el proceso y verificar la información recolectada (Godet & Durance, 2009).

7.2. Técnica Entrevista

Como resultado del análisis documental se tiene que la técnica entrevista empleada en el proceso investigativo se caracteriza por ser comúnmente de tipo cualitativo y favorecer la construcción de un discurso continuo soportado en una línea argumental y centrado en un cuestionario previamente diseñado, basado en un terreno neutral en el que no se lleven a cabo juicios a la persona entrevistada (Vargas, 2012).

La principal ventaja que ofrece radica en la oportunidad de obtener información difícilmente observable, al ser aportada directamente por los actores involucrados, quienes proporcionan datos de interés acerca de sus experiencias y pensamientos (Sabino, 2014).

Para obtener el máximo provecho de esta técnica, se hace necesario que el cuestionario a emplear cumpla con niveles de validez y confiabilidad que garanticen el alcance de su objetivo. Teniendo en cuenta esto y el resultado de la entrevista de requerimientos aplicada, su implementación en la plataforma SoftProsp se centró en suministrar un medio para validar el cuestionario, empleándose para ello el juicio de expertos, herramienta que determina la equivalencia entre los ítems que conforman el instrumento de recolección de información y permite asegurar que de acuerdo a las medidas resultantes puede ser utilizado y considerado pertinente ante el fenómeno que se desea medir (Robles & Rojas, 2015).

Para la realización de los juicios se emplea una Escala de Likert, la cual es una de las herramientas más utilizadas en la medición de actitudes, donde los individuos se manifiestan respecto a un conjunto de afirmaciones o enunciados (en este caso las preguntas del cuestionario de entrevista), valorándolos a través de respuestas que abarcan posiciones tanto favorables como desfavorables respecto al grupo de ítems en evaluación (Ospina, Sandoval, Aristizábal, & Ramírez, 2005).

Seguidamente para el análisis de fiabilidad se introduce el coeficiente Alfa de Cronbach, con el fin de medir la precisión, consistencia y acuerdo entre los expertos, de modo que sea posible conocer el nivel de cohesión entre los diferentes ítems (Arribas, 2004).

7.2.1. Cambios estructurales planteados ante la aplicación tradicional

Dentro de los aspectos planteados para la implementación de la técnica en la plataforma SoftProsp, de acuerdo a la teoría consultada y la entrevista aplicada al tutor guía (Anexo 3) se encuentran:

- Definición de roles: se establecieron tres roles posibles en el estudio los cuales son: administrador, encargado de crear y finalizar o deshabilitar el estudio; coordinador, responsable de ingresar las variables de entrada; y experto, comprometido con el desarrollo de los juicios al cuestionario de entrevista. Cabe mencionar que el administrador puede participar en las tareas del coordinador.
- Participación anónima: los diferentes usuarios que participan en el estudio cumplen sus responsabilidades de manera anónima, reduciéndose de esta forma la influencia de los sesgos organizacionales.
- Desarrollo de juicios: los juicios son llevados a cabo a través de un formulario compuesto por dos listas desplegables (preguntas del cuestionario y valoraciones de la escala de Likert), donde el experto además puede ingresar la justificación de sus valoraciones.
- Opciones de ayuda: la interfaces cuentan con botones de ayuda que despliegan información relevante acerca de las fases del estudio.
- Consenso automatizado: a medida que los expertos finalizan los juicios, el administrador y coordinador visualizan el consenso de los mismos junto al número de expertos que lo componen.
- Desarrollo por rondas: las valoraciones son realizadas mediante rondas con el fin de que puedan ejecutarse nuevos juicios que evalúen los cambios aplicados a medida que el cuestionario es mejorado.
- Historial de coeficientes por ronda: el usuario puede consultar los resultados alcanzados en cada ronda aplicada a partir de un gráfico de líneas y una tabla de coeficientes que indica si el valor es adecuado.
- Coeficiente Alfa de Cronbach simulado: el coordinador y administrador del estudio pueden visualizar el coeficiente que se lograría al excluir cada una de las preguntas,

de esta forma el proceso de mejora del cuestionario puede llevarse de forma rápida, al evidenciarse las preguntas sobre las cuales deben llevarse a cabo tareas de replanteamiento o eliminación.

7.2.2. Diagrama de dominio

La Figura 25 representa el modelamiento conceptual de la técnica Entrevista.

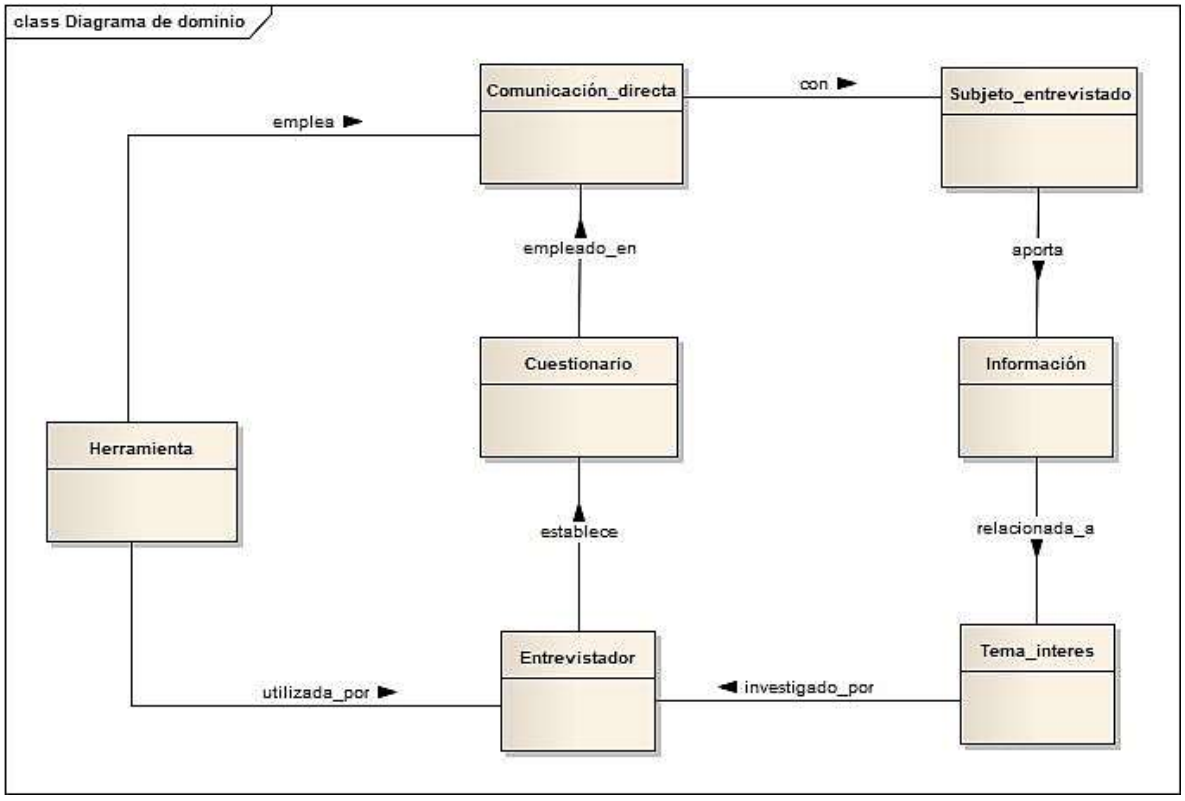


Figura 25. Diagrama de Dominio Técnica Entrevista

7.2.3. Diagrama de casos de uso

Diagrama que representa las funcionalidades principales de la implementación de la técnica Entrevista (Figura 26).

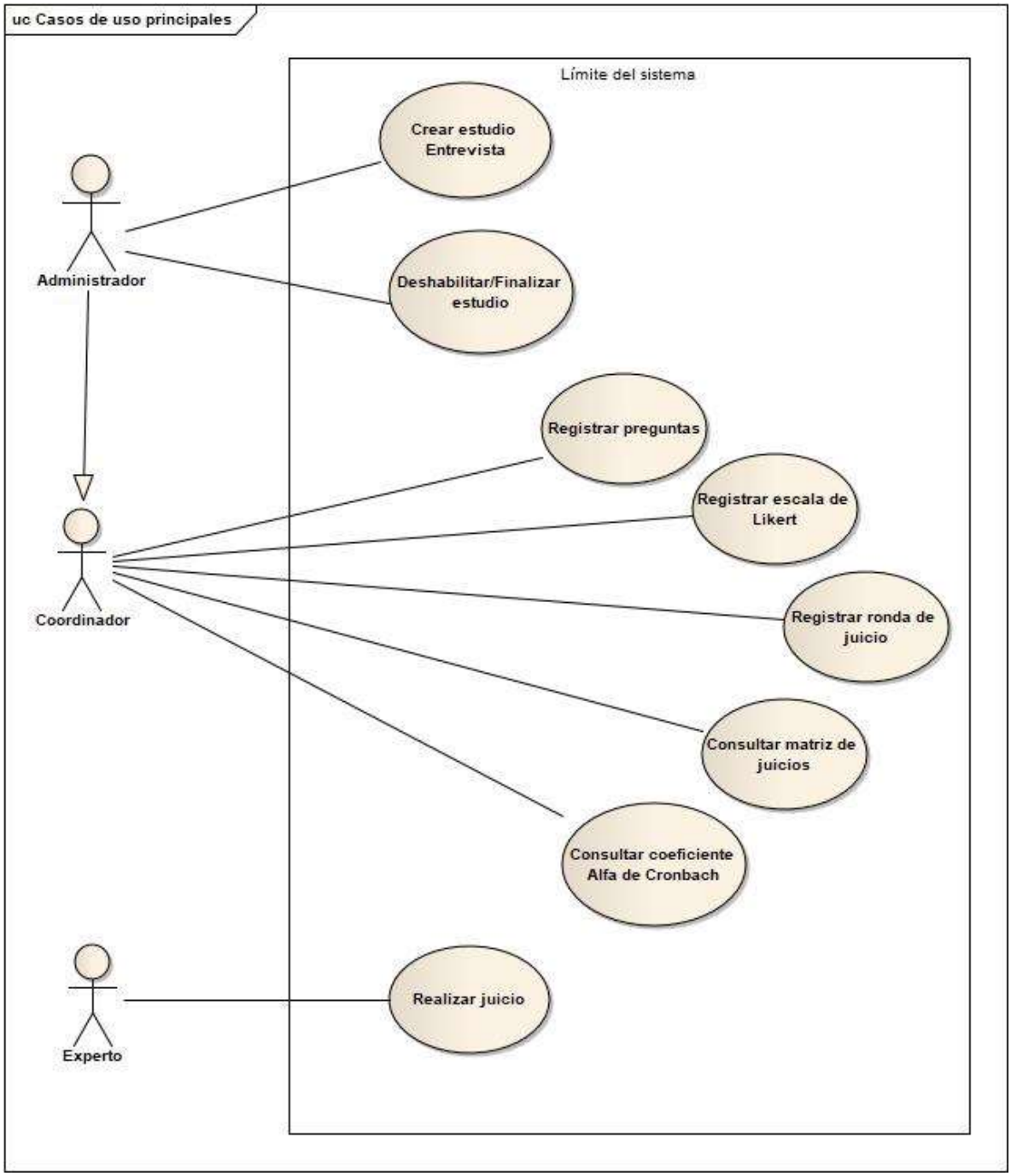


Figura 26. Diagrama de casos de uso Técnica Entrevista

7.2.4. Proceso de acuerdo a cambios estructurales realizados

A continuación se presentan los resultados alcanzados al implementar la técnica Entrevista, haciendo énfasis en los cambios estructurales mencionados y tomando a modo de ejemplo el realizado por Massuh (2011).

7.2.5. Creación del estudio

La Figura 27 representa el proceso de creación del estudio en ella es posible evidenciar la gestión de los roles descritos.

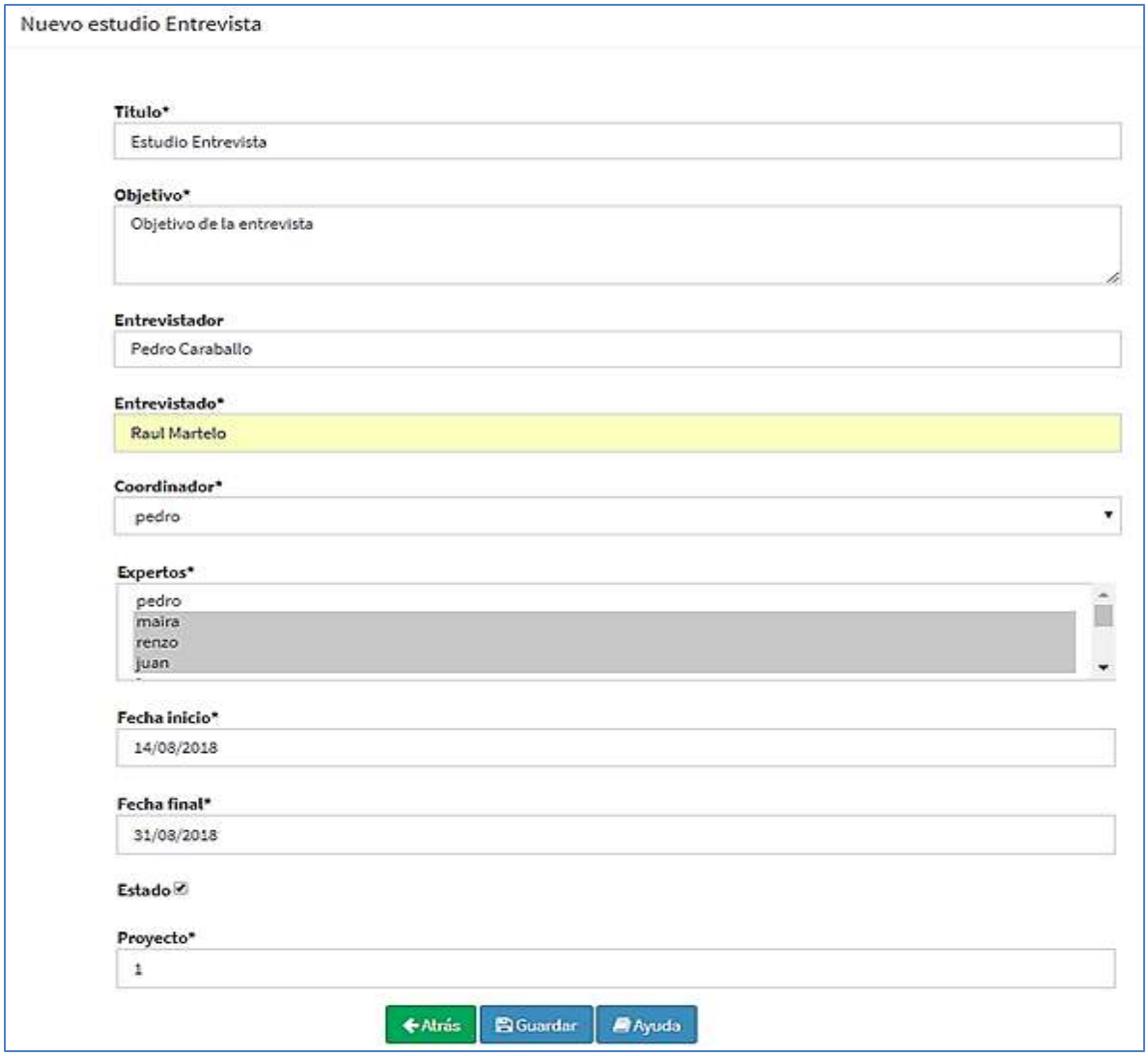


Figura 27.Creación estudio Entrevista

7.2.6. Cuestionario de entrevista

La figura 28 exhibe la lista de preguntas que serán evaluadas por los expertos seleccionados al crear el estudio. En la creación y modificación del cuestionario participan el administrador y coordinador.

Figura 28. Cuestionario de Entrevista

7.2.7. Escala de Likert

Creado el cuestionario se construye la escala que los expertos utilizarán para evaluar las preguntas que lo conforman (Figura 29).

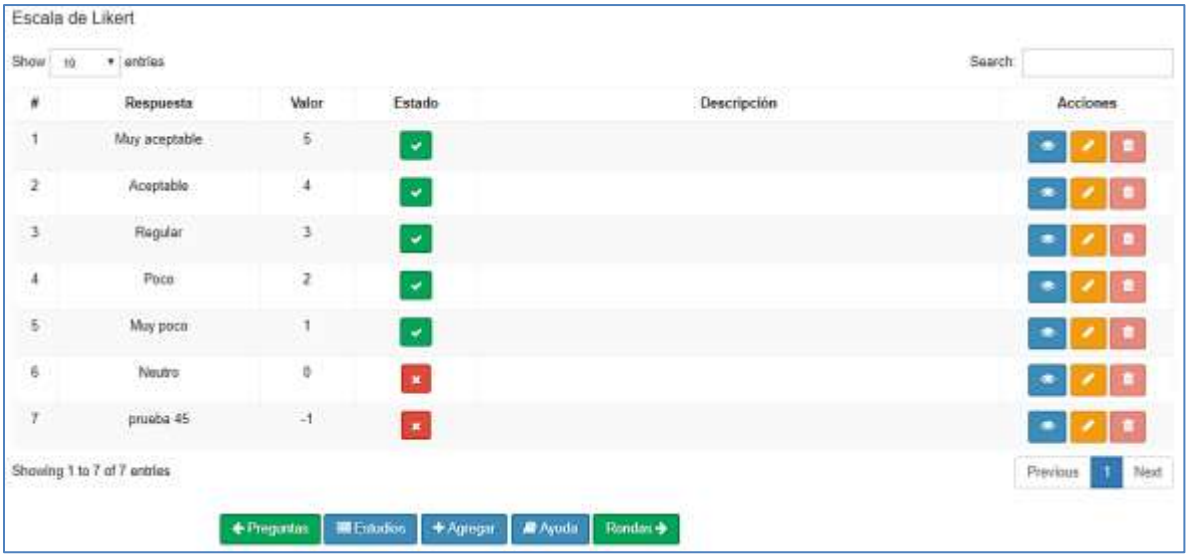


Figura 29. Escala de Likert

7.2.8. Rondas de juicio

El desarrollo de los juicios mediante rondas representado en la Figura 30, hace parte del conjunto de valores agregados planteados para la implementación de la técnica en la plataforma. Estas permiten el desarrollo de nuevos juicios a medida que se realizan mejoras al cuestionario.

Figura 30. Rondas de juicio

7.2.9. Juicio de expertos

Una vez registrada una ronda los expertos pueden iniciar el proceso de evaluación, para ello acceden al formulario de juicios (Figura 31).

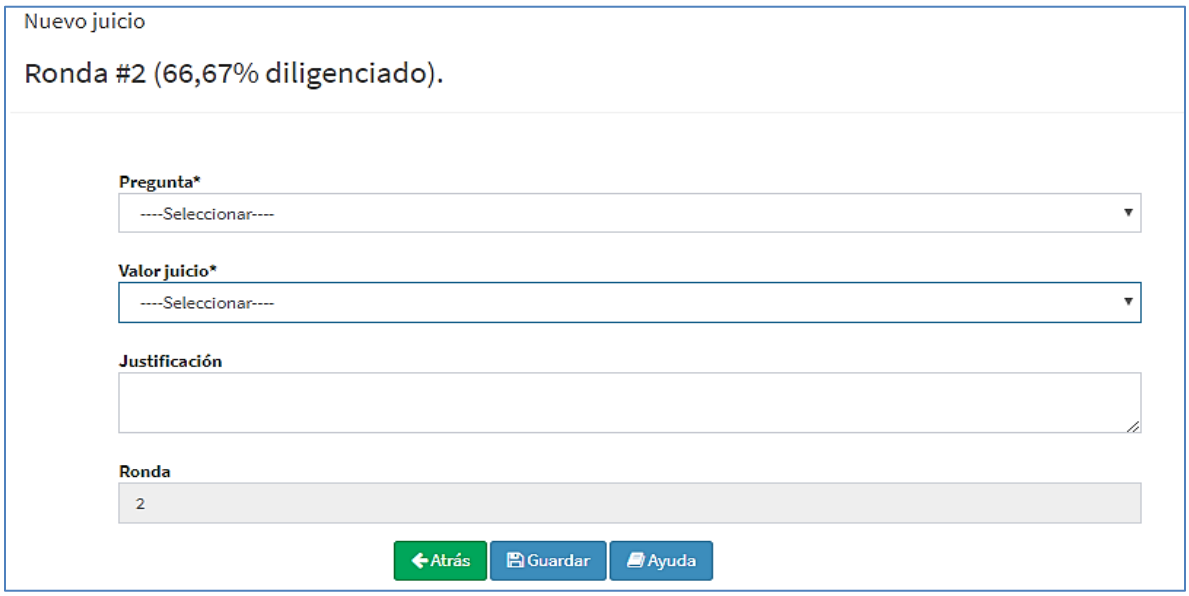


Figura 31. Formulario de juicio de expertos

Las evaluaciones pueden modificarse mientras la ronda y el estudio se encuentren abiertos. Puede evidenciarse que además del juicio, el experto puede agregar información que justifique la valoración seleccionada. Por otro lado, el formulario visualiza el porcentaje de juicios realizados.

7.2.10. Matriz de juicios

La matriz de juicios (Figura 32), muestra el resultado de las evaluaciones realizas por los expertos al conjunto de preguntas. El significado de cada celda puede ser conocido al ubicar el puntero sobre ellas (sin que se especifique el nombre de los expertos).

Figura 32. Matriz de juicios

En la parte inferior de la matriz, se visualiza el número de la ronda, su estado y la cantidad de expertos frente al total que han finalizado los juicios.

7.2.11. Coeficiente Alfa de Cronbach

A partir de los juicios de los expertos de calcula automáticamente el coeficiente Alfa de Cronbach resultante (Figura 33).

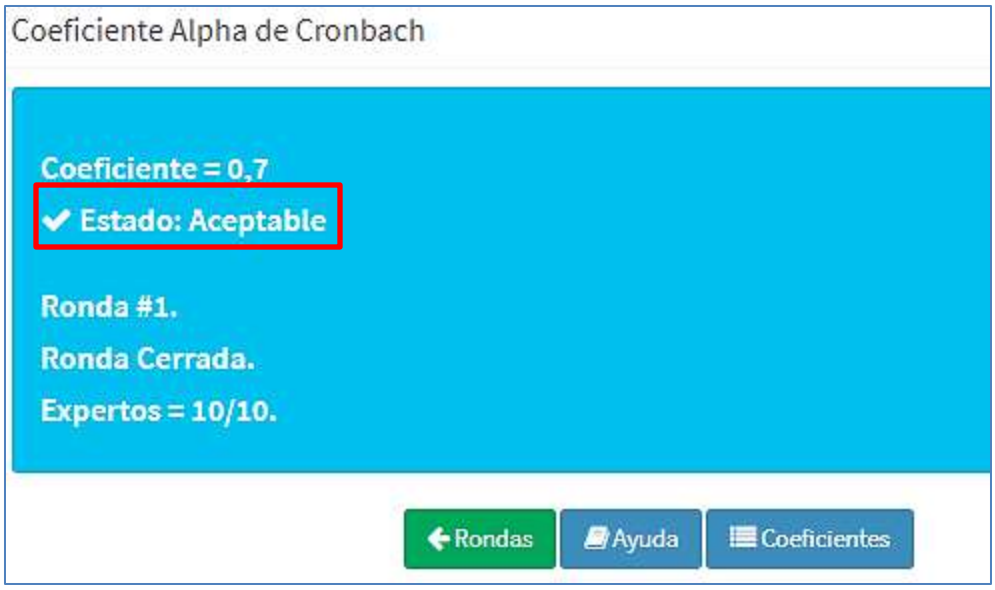


Figura 33. Coeficiente Alfa de Cronbach

Además del resultado, se visualiza el nivel de aceptación del coeficiente (señalado en la Figura 33), de forma que el usuario puede conocer de inmediato la pertinencia del instrumento de recolección ante el objetivo de su aplicación y con ello llevar a cabo las mejoras necesarias que luego pueden ser evaluadas mediante la creación de una nueva ronda de juicios.

Estas mejoras pueden ser determinadas analizando la Tabla de Promedios de Juicio (Figura 34), en la que se muestra con mayor detalle el valor promedio alcanzado por cada pregunta, y a partir de la segunda fila el coeficiente Alfa de Cronbach que se alcanzaría al excluir cada una, junto al grado de aceptación para cada caso.

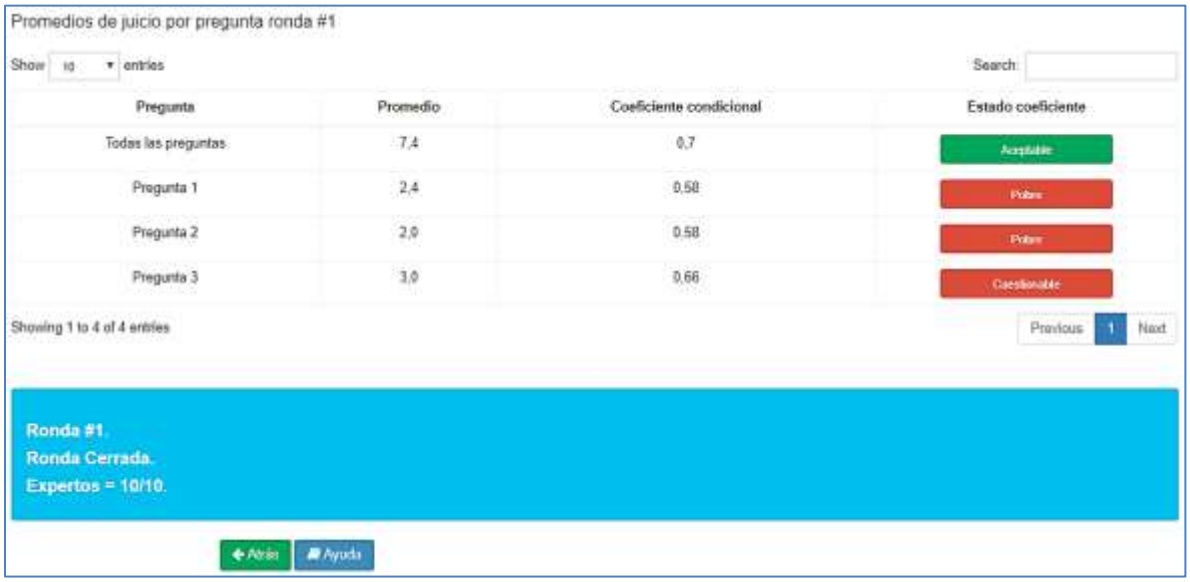


Figura 34. Tabla de Promedios de Juicio

7.2.12. Historial de coeficientes por ronda

Para el análisis de la variación de los resultados de cada ronda se coloca a disposición el Historial de Coeficientes Alfa de Cronbach (Figura 35), desde la que el usuario (administrador o coordinador) cuenta con la posibilidad de observar el comportamiento de los coeficientes en el transcurso del estudio.

Figura 35. Historial Coeficiente Alfa de Cronbach

En la Figura 35, se observa que además del resultado del coeficiente de cada ronda, se presenta su nivel de aceptación, número de expertos que participaron en la ronda, cantidad de preguntas evaluadas y el estado de la ronda.

Estos resultados adicionalmente pueden ser visualizados a través del gráfico de líneas presentado en la Figura 36.

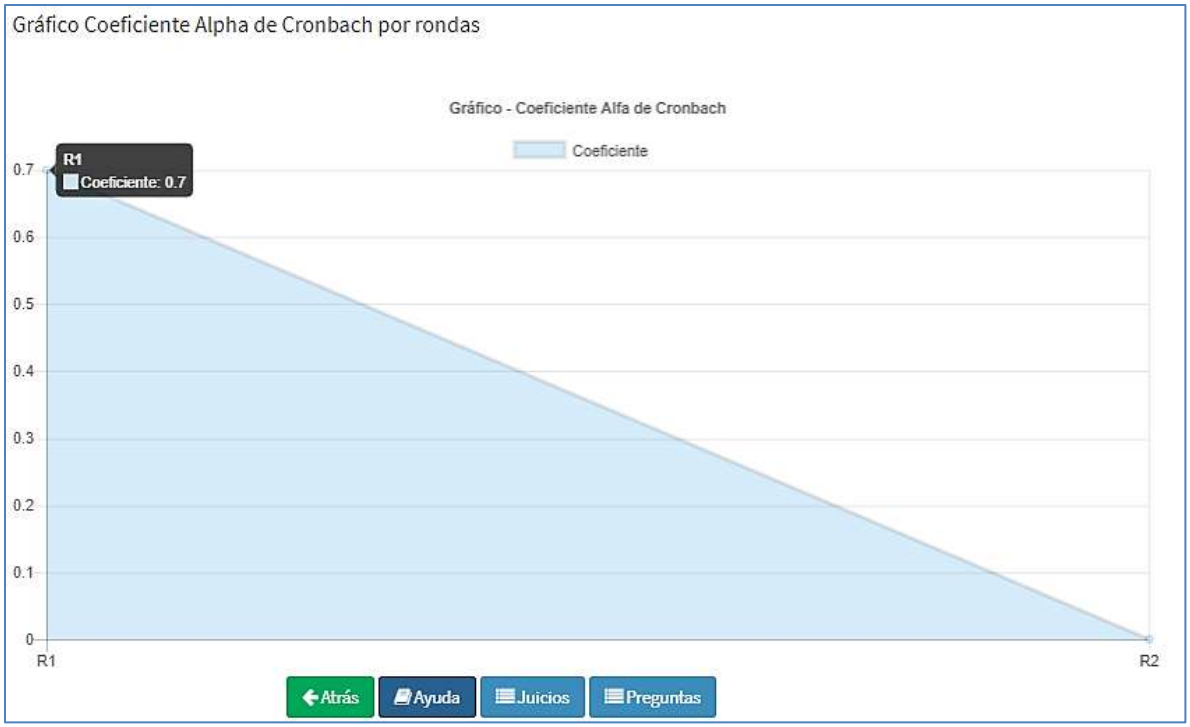


Figura 36. Gráfico de Líneas Alfa de Cronbach por ronda

En cada fase del estudio, las interfaces cuentan con botones de ayuda que muestran información como la presentada en la Figura 37 que permite conocer los distintos niveles de interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach.

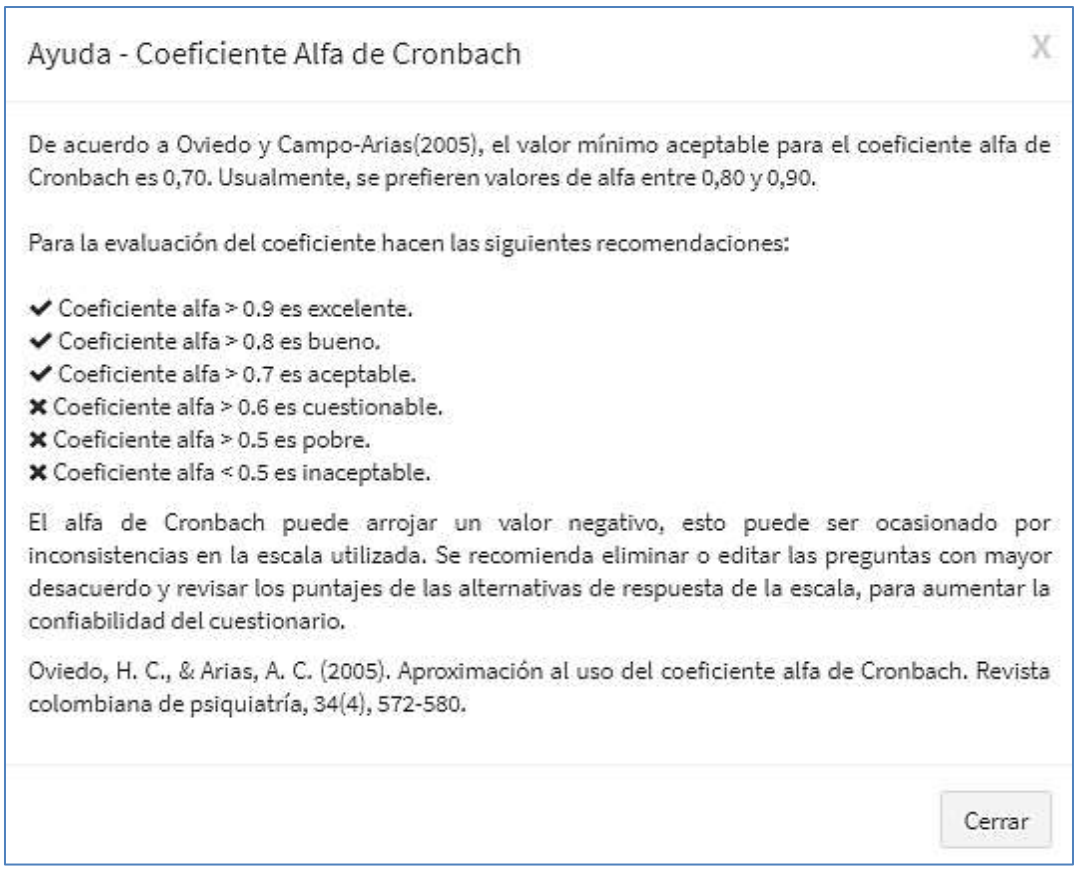


Figura 37. Ayuda Alfa de Cronbach

De acuerdo al resultado de la implementación de la técnica Entrevista, se evidencia que este proceso estuvo enfocado en colocar a disposición del usuario una herramienta que además de permitir la recolección de información mediante la generación de un cuestionario de entrevistas, emplea mecanismos auxiliares para garantizar la fiabilidad y validez del instrumento. Estas características contribuyen a reducir el impacto provocado por la aparente facilidad de aplicación de la técnica que conlleva a que los individuos se sientan en capacidad de emplearla obteniéndose con frecuencia resultados insuficientes o inadecuados (Barranco, 2011).

Por otro lado, al ser accesible de forma anónima los juicios utilizados para llevar a cabo el mejoramiento del cuestionario, no son influenciados por los sesgos organizacionales comúnmente evidenciados cuando los expertos seleccionados trabajan en forma grupal, que pueden inducir al grupo hacia una opinión general y al surgimiento de conflictos que asimismo conducen a distracciones y hacen necesaria la intervención de un tercero para la reanudación de la actividad (De Arquer, 2011).

7.3. Pruebas al componente desarrollado

Para el control de calidad del componente desarrollado de utilizó el módulo pytest de python el cual facilita la construcción de pruebas simples y escalables, siendo una de las mejores opciones para la automatización de pruebas. Así mismo, se validó la correcta ejecución de los casos de uso definidos con el fin de identificar posibles errores o aspectos por mejorar (Anexo 2 y 4).

8. CONCLUSIONES

Mediante la definición y aplicación de un proceso de desarrollo basado en la teoría existente y teniendo en cuenta los inconvenientes y limitaciones comúnmente presentados en la realización de estudios prospectivos, la ejecución de este proyecto estuvo orientada a la incorporación de un componente software para el acompañamiento de las técnicas MACTOR y Entrevista en la plataforma web SoftProsp.

La información inicialmente consultada y la comparación con herramientas y métodos actualmente disponibles, permitieron establecer características a introducir o a mejorar para facilitar el uso de las técnicas, reducir el impacto de los aspectos negativos y contribuir al alcance de resultados mejor documentados. Esta información además facilitó la verificación de los resultados obtenidos al compararlos con estudios existentes tomados como guía en la definición de requerimientos y la arquitectura del componente. Al emplearse la metodología de desarrollo RUP, dicha arquitectura estuvo enfatizada en los casos de uso y en la generación de diagramas UML que representan diferentes puntos de vista del componente que facilitaron la posterior implementación.

Durante la implementación de MACTOR, el principal reto fue la comprensión y creación de las distintas matrices que emplea y la definición de mecanismos para la visualización de información que facilitara el entendimiento de sus fases y resultados. Esto derivó en la inclusión de nuevas representaciones (formularios, gráficos y tablas) que permiten agilizar el análisis de los resultados.

Por otro lado, para la técnica Entrevista al tener en cuenta que el diseño del cuestionario de preguntas utilizado influye en el alcance de resultados adecuados, se coloca a disposición del usuario un método para la validación de este instrumento que consiste en la evaluación por juicios de expertos, realizados a partir de una escala de Likert y cuyo producto final es presentado mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. El principal obstáculo para llevar a cabo lo anterior consistió en dar continuidad al mejoramiento del cuestionario a medida que los juicios son efectuados, para solucionar esto se emplean las denominadas “rondas de juicios” mediante las cuales los expertos evalúan el instrumento a medida que se realizan cambios al grupo de preguntas.

A partir de lo anterior, se tiene que la importancia del presente estudio radica en los beneficios que aporta la utilización de las técnicas mencionadas desde la plataforma web SoftProsp, entre los cuales se destaca su disponibilidad junto a otras herramientas prospectivas en un mismo ambiente que puede ser accedido por múltiples usuarios en forma anónima, lo que además de reducir la influencia de situaciones que afectan en forma negativa la adecuada ejecución del estudio prospectivo, reduce el costo del mismo y contribuye a acrecentar la acogida de este tipo de metodologías de planeación, al hacer innecesario para su uso la instalación de programas, la disponibilidad de equipos con características especiales y reunir en un mismo lugar geográfico a los participantes.

9. RECOMENDACIONES

La ejecución del presente proyecto permitió la creación de un componente software para el acompañamiento de las técnicas prospectivas MACTOR y Entrevista empleando tecnologías web 2.0.

Para MACTOR al comparar con la solución dispuesta por LIPSOR, se tiene que en la solución planteada se limita el número de actores y objetivos a 15 con el fin de manejar un número de variables máximo aceptable para el alcance de resultados adecuados. Por otro lado al tener en cuenta que la aplicación de esta técnica presenta ciertas limitaciones en lo relacionado a la recolección de información de los actores y en la identificación y análisis de sus resultados relevantes a causa de la variedad de representaciones que abarca, se hace recomendable establecer nuevos mecanismos o herramientas que faciliten la compresión de las metas, objetivos, fortalezas y debilidades de los actores; así como la incorporación de elementos gráficos que agilicen la determinación de aspectos claves que contribuyan a enriquecer las conclusiones del estudio.

Para la técnica Entrevista, se tiene que esta se encuentra limitada principalmente a la creación del cuestionario a utilizar durante su aplicación, cuyo nivel de fiabilidad es validado mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Se sugiere colocar a disposición del usuario diferentes tipos de evaluación que permitan asegurar con mayor precisión si el instrumento a utilizar es óptimo para el logro del objetivo de la entrevista.

Puede plantearse como última recomendación, la adición de otras técnicas prospectivas que incrementen la eficiencia de la plataforma web y contribuyan a que el usuario cuente con múltiples opciones que aplicar en cada fase del estudio, para comparar o complementar los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M., & Acosta, P. (2009). *Análisis y prospectiva de la crisis económica y social en San Juan de Pasto, Colombia 2008 (Tesis de grado).* Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Arcade, J., Godet, M., Meunier, F., & Roubelat, F. (2004). *Análisis estructural con el método MICMAC, y estrategia de los actores con el método MACTOR.* Buenos Aires: BCNA. Obtenido de CEPPIA.

Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión, 5*(17), 23-29.

Astigarraga, E. (19 de Noviembre de 2008). *Europa 2030, lo que los europeos esperan del futuro*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de Prospectiva.eu: http://www.prospectiva.eu/blog/580

Astigarraga, E. (9 de Mayo de 2009). *Escenarios de la OTAN al 2030*. Recuperado el 12 de Marzo de 2016, de Prospectiva.eu: http://www.prospectiva.eu/blog/597

Astigarraga, E. (18 de Junio de 2009). *Europa: escenarios para el eGovernment del año 2020*. Recuperado el 12 de Marzo de 2016, de Prospectiva.eu: http://www.prospectiva.eu/blog/599

Astigarraga, E. (20 de Octubre de 2012). *Prospecta Colombia 2012*. Recuperado el 12 de Marzo de 2016, de Prospectiva.eu: http://www.prospectiva.eu/blog/618

Baena, G. (2015). *Planeacion prospectiva estrategica teorias, metodologias y buenas practicas en America Latina.* Mexico: Metada.

Barranco, A. (2011). *La entrevista de selección de personal.* Madrid, España: CEP.

Bas, E. (2004). *Prospectiva: cómo usar el pensamiento sobre el futuro.* España: Ariel.

Bernal, C., López, H., & Quintero, P. (2005). La competitividad turística de Cartagena de Indias: análisis del destino y posicionamiento en el mercado. *Serie de Estudios sobre la Competitividad de Cartagena*(4).

Botero, R., Calle, V., Echavarría, M., Galindo, R., & Osuna, S. (2013). Modelo de laboratorio de prospectiva en gerencia para la Escuela de Ingeniería de Antioquia—EIA—. *Revista EIA*(10), 161-163.

Cabarcas, A., Martelo, R., & Tovar, L. (2013). Software para mejorar la aplicación de técnicas cuantitativas en estudios prospectivos. *Cuadernos de administracion, 29*(49), 64-74.

Camargo, E., Villabona, N., & Jiménez-Pitre, N. (2017). Proceso de selección docente en una convocatoria de universidades públicas a través de la técnica MACTOR. *Espacios, 38*(35).

Cely, A. (1999). Metodología de los escenarios para estudios prospectivos. *Ingeniería e Investigación*(44), 26-35.

Conrado, C. (2000). La necesidad de la planeación estratégica en las organizaciones industriales modernas. *Temas de ciencia y tecnología, 4*(11), 17-28.

De Arquer, M. (2011). *NTP 401: Fiabilidad humana: métodos de cuantificación, juicio de expertos.* España: Centro nacional de condiciones de trabajo.

Del campo, L., Rodríguez, M., & Treviño, R. (1991). *La entrevista productiva y creativa.* México: McGraw-Hill Interamericana.

Diaz, G., & Andrés, R. (30 de Mayo de 2006). *La entrevista cualitativa.* Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de Grupo emergente de Investigación de la Universidad Mesoamericana: http://www.geiuma-oax.net/cursos/entrevistacualitativa.pdf

Díaz, M., Parra, S., & Salavarrieta, I. (14 de Diciembre de 2012). *Estudio prospectivo de las condiciones del mercado laboral colombiano para los egresados de la Facultad de Administración de la Universidad del Rosario del 2017 (Trabajo de grado).* Obtenido de Universidad del Rosario: http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4098/1018423619-2013.pdf?sequence=1

Fontalvo, T., Maza, F., & Vergara, J. (2010). Potencialidad de asociatividad de restaurantes del centro histórico de la ciudad de Cartagena de Indias - Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas, 18*(2), 137-146.

Gabiña, J. (2009). *El futuro revisitado: la reflexión prospectiva como arma de estrategia y decisión.* España: Marcombo.

Garcia, O. (14 de Diciembre de 2011). *[Django] – Te presentamos el Framework web para perfeccionistas*. Obtenido de El club del programador: http://www.elclubdelprogramador.com/2011/12/14/django-te-presentamos-el-framework-web-para-perfeccionistas/

Godet, M. (1993). *De la anticipación a la acción.* Barcelona, España: Marcombo S.A.

Godet, M., & Durance, P. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos* (Segunda ed.). Cuadernos de LIPSOR.

Godet, M., & Durance, P. (2009). *La prospectiva para las empresas y los territorios.* Cuadernos del Lipsor.

Godet, M., Monti, R., Meunier, & Roubelat, F. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica.* Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.

González, R. (6 de Junio de 2008). *Python para todos.* Obtenido de Plan Ceibal: http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/aportes/python_para_todos.pdf

Guerrero, E., Rojas, A., Torres, M., & Bourdon Rojas, N. (2014). Plan prospectivo para el desarrollo agrario en las Regiones colombianas a partir del posconflicto al año 2025. *Revista El Ágora USB, 14*(2), 397-417.

Guillezeau, P. (2002). La planificación latinoamericana de la década de los 90. Revista de Ciencias Sociales. 8(1), 2002. *Revista de Ciencias Sociales, 8*(1).

Hernández, N. (16 de Mayo de 2013). *Venezuela: Prospectivas energéticas (2011 - 2040).* Recuperado el 26 de Febrero de 2018, de Gerencia y energia: http://gerenciayenergia.blogspot.com.co/2013/05/venezuelaprospectivas-energeticas-2011.html

Holovaty, A., & Kaplan-Moss, J. (28 de Julio de 2008). *El libro de Django.* Obtenido de Biblioteca de Ingenieria Universidad de Sevilla: http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/12051/fichero/libros%252Flibro-django.pdf

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 3*(1), 47-50.

Martelo, R., Moncaris, L., & Vélez, L. (2016). Integracion de Abaco de Regnier, encuesta y lluvia de ideas en la realizacion de estudios prospectivos. *Información tecnológica, 27*(5), 243-250.

Martinez, A., & Martinez, R. (17 de Diciembre de 2002). *Guía a Rational Unified Process.* Recuperado el 19 de Marzo de 2016, de Profesora Anaylen López: https://anaylenlopez.files.wordpress.com/2011/03/trabajo-guia20rup.pdf

Massuh, C. (29 de Octubre de 2011). *Alpha de Cronbach.* Recuperado el 15 de Mayo de 2018, de SlideShare: https://es.slideshare.net/cmassuh/alpha-de-cronbach

Medina, J., & Ortegón, E. (21 de Noviembre de 2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe.* Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: http://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/3/27693/manual51.pdf

Medina, J., & Sánchez, J. (2008). *Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.* Bogotá, Colombia: Colciencias.

MIDEPLAN. (18 de Abril de 2006). *Cuaderno numero 3 prospectiva y construccion de escenarios para el desarrollo territorial.* Obtenido de Ministerio de desarrollo social: http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/btca/txtcompleto/mideplan/cuad3-prospect.desterrit.pdf

Miklos, T., & Tello, M. (2007). *Planeación prospectiva: Una estrategia para el diseño del futuro.* Centro de estudios prospectivos de la fundacion Javier Barros Sierra, México: Limusa S.A.

MINTIC. (16 de Noviembre de 2010). *Introducción al uso de la web 2.0 en el estado colombiano.* Obtenido de Universidad de Caldas: http://www.ucaldas.edu.co/docs/prensa/Introduccionala_web_20_recomendacion_redes.pdf

Mojica, F. (10 de Enero de 2009). *Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica.* Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de DOCPLAYER: https://docplayer.es/14065413-Dos-modelos-de-la-escuela-voluntarista-de-prospectiva-estrategica.html

Mojica, F. (7 de Junio de 2010). *El futuro de la industria láctea colombiana.* Recuperado el 2018 de Marzo de 20, de DOCPLAYER: https://docplayer.es/6097267-El-futuro-de-la-industria-lactea-colombiana-1.html

Mojica, F., & Ibarra, M. (2 de Noviembre de 2011). *Análisis prospectivo universidad nacional de Colombia sede Medellín al horizonte del año 2032.* Recuperado el 11 de Abril de 2018, de Universidad Nacional de Colombia: http://planeacion.medellin.unal.edu.co/images/documentos/Estudio_Prospectivo_2032_UN_Medell%C3%ADn.pdf

Morga, L. (2012). *Teoría y técnica de la entrevista.* Tlalnepantla de Baz, México: Red Tercer Mileneo S.C.

Ospina, B., Sandoval, J., Aristizábal, C., & Ramírez, M. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería

en el cuidado de la salud. Antioquia, 2003. *Investigación y Educación en Enfermería, 23*(1), 14-29.

Popper, R. (2008). El proceso prospectivo: prácticas y métodos. En J. Marcela, & J. Medina, *Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva* (págs. 88-98). Bogota, Colombia: Colciencias.

Robles, P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*.

Rodríguez, J. (2001). Introducción a la Prospectiva: Metologias, Fases y explotacion de resultados. *Economia Industrial*(342), 13-20.

Rojas, M., & Medina, L. (2011). *Planeación estratégica: fundamentos y casos.* Colombia: Ediciones de la U.

Sabino, C. (2014). *El proceso de investigación.* Episteme.

Sánchez, N. (2007). *Fundamentos y métodos generales de planificación: apuntes para un libro de texto.* España: B - EUMED.

Union Europea. (28 de Noviembre de 2014). *Estudio Prospectivo Anual sobre el Crecimiento de la UE para 2015: un nuevo impulso en materia de empleo, crecimiento e inversión.* Recuperado el 14 de Mayo de 2016, de Union Europea: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-2235_es.htm

Vargas, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. *Calidad en la Educación Superior, 3*(1), 119-139.

Villaroel, Y. (8 de Agosto de 2003). *Prospectiva Estratégica Territorial Ejemplo de un caso en Venezuela Carabobo 2020.* Recuperado el 21 de Mayo de 2018, de Ministerio de Desenvolvimiento, Industria y Comercio Exterior: http://investimentos.mdic.gov.br/portalmdic/arquivos/dwnl_1197031787.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista de análisis de requerimientos técnica MACTOR

Este anexo presenta la información recolectada mediante la aplicación de la entrevista de análisis de requerimientos de la técnica MACTOR realizada al tutor guía.

ENTREVISTA No 1

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

TECNICA MACTOR

Fecha de entrevista: lunes 19 de febrero de 2018

Hora de entrevista: 9:30 AM

Lugar de entrevista: Universidad de Cartagena sede Piedra de Bolívar.

Persona a entrevistar: Ing. Raúl Martelo Gómez

Entrevistador: Pedro Yair Caraballo Vallejo.

Preguntas:

1. ¿Qué debe hacer la técnica MACTOR a desarrollar?
2. ¿Cuáles son los principales beneficios que debe aportar la solución a desarrollar en contraste con las aplicaciones existentes?
3. ¿Cuáles son los principales beneficios que debe aportar la solución a desarrollar en contraste con las aplicaciones existentes?
4. ¿Al momento de crear un estudio MACTOR, se deberá tener en cuenta una cantidad máxima de expertos a participar?
5. ¿Teniendo en cuenta el tamaño de las matrices que constituyen MACTOR, cual es la cantidad máxima de actores y objetivos que deberá manejar su implementación?
6. ¿A partir del hecho de que en la aplicación de la técnica puede participar más de un experto, como se llevará a cabo el consenso?
7. ¿El registro de comentarios o justificaciones de los expertos participantes, será de carácter obligatorio?
8. ¿La lista de comentarios o justificaciones ingresadas por los expertos será visualizada automáticamente o el usuario accederá a esta cuando desee?

Figura 38. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 1.

ACTA DE ENTREVISTA No 1

TECNICA MACTOR

En la ciudad de Cartagena de Indias (Bolivar), a las 9:30 AM, del dia 12 de febrero del año 2018, en la sede Piedra de Bolívar de la Universidad de Cartagena, se reunieron el ingeniero Raúl Martelo Gómez y el estudiante Pedro Yair Caraballo Vallejo, con el fin de realizar la presente entrevista de análisis de requerimientos para la técnica MACTOR.

Para efectos de especificaciones en este documento se nombrará al ingeniero Raúl Martelo Gómez como el **Entrevistado** y al estudiante Pedro Yair Caraballo Vallejo como el **Entrevistador.**

La entrevista presentó el siguiente desarrollo:

1.

Entrevistador: ¿Qué debe hacer la técnica MACTOR a desarrollar?

Entrevistado: La solución a desarrollar debe permitir realizar un análisis de actores de acuerdo a las fases identificadas en el análisis documental, pero enfocándose en aportar características que ayuden a eliminar o reducir inconvenientes como: sesgos organizacionales, tiempo de realización del consenso, comprensión y uso de la técnica, etc.

2.

Entrevistador: ¿Cuáles son los principales beneficios que debe aportar la solución a desarrollar en contraste con las aplicaciones existentes?

Entrevistado: Dentro de los principales beneficios que debe aportar la solución se encuentran:

- Anonimato de las participaciones de los expertos.
- Realización automática del consenso.
- Acceso vía web.

Figura 39. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 2.

3.

Entrevistador: ¿Qué tipos de usuario interactuarán en la aplicación de la técnica MACTOR y cuáles serán sus funciones?

Entrevistado: Dentro del desarrollo del estudio existirán los siguientes tipos de usuarios:

- Administrador: encargado de crear el estudio, registrar a los expertos y finalizar el estudio (cerrar el estudio).
- Coordinador: encargado de ingresar los datos de entrada para el desarrollo del estudio (actores y objetivos) y concluirlo (redactar observaciones).
- Experto: encargado de diligenciar las diferentes matrices correspondientes al estudio MACTOR.

4.

Entrevistador: ¿Al momento de crear un estudio MACTOR, se deberá tener en cuenta una cantidad máxima de expertos a participar?

Entrevistado: Se permitirá al administrador, como usuario encargado de la creación del estudio, registrar máximo un grupo de 10 expertos, en el cual el administrador puede incluirse en caso de que desee participar como experto también. Así mismo, contará con la posibilidad de seleccionarse como coordinador, de tal forma que pueda ejercer los tres roles dentro del estudio, si así lo desea.

5.

Entrevistador: ¿Teniendo en cuenta que el tamaño de las matrices que constituyen MACTOR depende de la cantidad de actores y objetivos registrados, cual es la cantidad máxima de actores y objetivos que deberá manejar la implementación?

Entrevistado: Debido a que el tamaño de las matrices depende de la cantidad de actores y objetivos estudiados se han de manejar como máximo 15 actores y 15 objetivos, ya que este valor se encuentra entre el rango recomendable por los expertos de acuerdo a la teoría consultada (10 a 20).

Figura 40. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 3.

6.

Entrevistador: ¿A partir del hecho de que en la aplicación de la técnica puede participar más de un experto, como se llevará a cabo el consenso?

Entrevistado: El consenso de las diferentes matrices se determinará mediante el cálculo del promedio de las valoraciones realizadas por los expertos, de modo que se estipule un punto medio para cada relación que vincule a todos los participantes.

7.

Entrevistador: ¿El registro de comentarios o justificaciones de los expertos participantes, será de carácter obligatorio?

Entrevistado: Si, este registro debe ser obligatorio, ya que puede ser usado por el coordinador para analizar los resultados alcanzados, además de que permitirá contar con un historial que permita la definición y desarrollo de otros estudios.

8.

Entrevistador: ¿La lista de comentarios o justificaciones ingresadas por los expertos será visualizada automáticamente o el usuario accederá a esta cuando desee?

Entrevistado: La lista de comentarios y justificaciones solo puede ser visualizada por el administrador y coordinador del estudio, ya que los expertos si bien pueden utilizarla para definir su voto, también pueden influenciarse por lo que diga la mayoria, lo que puede acarrear resultados deficientes al final de estudio. Sin embargo, cada experto puede visualizar sus propios comentarios.

Figura 41. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 4.

Finalización de la entrevista

La entrevista se declaró finalizada a las 10:35 AM del día 19 de febrero de 2018.

De conformidad con lo expuesto se firma la presente acta siendo las 11:15 AM del día 03 de Marzo de 2018.

Ing. Raúl Martelo Gómez
Director de proyecto de grado
Entrevistado

Pedro Yair Caraballo Vallejo
Entrevistador

Figura 42. Entrevista análisis de requerimientos MACTOR pag. 5.

Anexo 2: Pruebas funcionales técnica MACTOR

Este anexo describe las pruebas funcionales realizadas a los casos de uso que abarcan la implementación de la técnica MACTOR, presentándose la descripción, precondiciones, proceso de ejecución, criterios de éxito y de falla, y perfil de usuario utilizado para llevar a cabo la prueba.

Caso de uso: Crear estudio MACTOR

Tabla 1. Prueba funcional Caso de uso: Crear estudio MACTOR

Nombre	Crear estudio MACTOR
Descripción	Creación del estudio MACTOR, involucra el ingreso de información como: título, descripción, coordinador, expertos, fechas de inicio y final, cantidad de días para finalizar el informe final y estado del estudio (abierto o deshabilitado/finalizado).
Perfil del usuario	Administrador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de administrador. • Acceder a lista de estudios MACTOR.
Criterios de éxito	El sistema visualiza la tabla de estudios actualizada junto a un mensaje de registro exitoso.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso a la creación del estudio: ➢ El usuario no cuenta con permisos de administrador. • Los datos de creación del estudio son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El administrador accede a la lista de estudios MACTOR y pulsa el botón Agregar estudio. 2. El sistema despliega el formulario de creación del estudio. 3. El administrador ingresa los datos solicitados en el formulario y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema visualiza un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Deshabilitar\finalizar estudio

Tabla 2. Prueba funcional Caso de uso: Deshabilitar/finalizar estudio

Nombre	Deshabilitar\finalizar estudio
Descripción	Deshabilitación o finalización del estudio MACTOR.
Perfil del usuario	Administrador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de administrador sobre el estudio. • Se ha creado el estudio MACTOR. • La fecha final del estudio no se ha cumplido. • Acceder a interfaz de edición del estudio.
Criterios de éxito	El sistema actualiza la lista de estudios del usuario y muestra un mensaje de edición exitosa.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso a la vista de edición del estudio: ➢ El usuario no cuenta con permisos de administrador. • El botón editar estudio se encuentra desactivado: ➢ La fecha final del estudio se ha cumplido.
Ejecución	1. El administrador accede a la vista de edición del estudio a deshabilitar o finalizar. 2. El sistema muestra la vista de edición del estudio. 3. El administrador cambia el estado del estudio y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de edición exitosa.

Caso de uso: Registrar lista de actores

Tabla 3. Prueba funcional Caso de uso: Registrar lista de actores

Nombre	Registrar lista de actores
Descripción	Registro de los actores a analizar mediante la técnica MACTOR,
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador sobre el estudio. • Se ha creado el estudio MACTOR. • El estudio se encuentra abierto. • Acceder a lista de actores
Criterios de éxito	El sistema actualiza la lista de actores junto a la lista de actores actualizada.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario de registro de actores: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El botón Agregar se visualiza desactivado: ➢ La cantidad de actores registrados es igual a 15. ➢ El estudio ha finalizado o esta deshabilitado. • Los datos de registro del actor son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede a la lista de actores y pulsa la botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de registro. 3. El coordinador diligencia el formulario y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y actualiza la lista de actores.

Caso de uso: Registrar lista de estrategias

Tabla 4. Prueba funcional Caso de uso: Registrar lista de estrategias

Nombre	Registrar lista de estrategias
Descripción	Registro de los medios de acción con los que cada actor puede influir sobre los demás.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador sobre el estudio. • Se ha creado el estudio MACTOR. • El estudio se encuentra abierto. • El estudio cuenta con actores registrados. • Acceder a lista de estrategias
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso.
Criterios de falla	• No se visualiza el botón de acceso al formulario de estrategias: ➢ El usuario no cuenta con el permiso necesario. • El botón Agregar se visualiza desactivado: ➢ No se han registrado actores. ➢ El estudio ha finalizado o está deshabilitado. • Los datos ingresados en el formulario son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede a la lista de estrategias y pulsa el botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de registro de estrategias. 3. El coordinador ingresa los datos solicitados en el formulario y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Registrar lista de objetivos

Tabla 5. Prueba funcional Caso de uso: Registrar lista de objetivos

Nombre	Registrar lista de objetivos
Descripción	Registro de los objetivos a analizar mediante la aplicación de la técnica.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador sobre el estudio. • Se ha creado el estudio MACTOR. • El estudio se encuentra abierto. • Acceder a lista de objetivos.
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso junto a la lista de objetivos actualizada.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario de registro de objetivos: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El botón Agregar se visualiza desactivado: ➢ La cantidad de objetivos registrados es igual a 15. ➢ El estudio ha finalizado o está deshabilitado. • Los datos de registro del objetivo son incorrectos: ➢ Mostrar mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede a la lista de objetivos y pulsa el botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de registro de objetivos. 3. El coordinador ingresa los datos solicitados en el formulario y pulsa Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso por cada objetivo ingresado junto a la lista de objetivos actualizada.

Caso de uso: Realizar informe final

Tabla 6. Prueba funcional Caso de uso: Realizar informe final

Nombre	Realizar informe final
Descripción	Redacción de las conclusiones del estudio MACTOR, función a cargo del coordinador seleccionado al crear el estudio.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario está registrado en el sistema y cuenta con permisos de coordinador sobre el estudio. • La fecha límite de edición del informe no se ha cumplido. • El estado del informe final es abierto. • Acceder al formulario de informe final.
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso junto a la fecha y hora de la última modificación que se realizó al informe.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario de informe final: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El informe final no puede ser actualizado: ➢ El estado del informe es cerrado a causa de que al redactarlo se marcó este estado o porque el tiempo límite de edición ha expirado (5 días después de la fecha de finalización del estudio). • Los datos de registro del informe final son incorrectos: ➢ Mostrar mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede al formulario de informe final. 2. El sistema despliega el formulario. 3. El coordinador redacta el informe final y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso junto a la fecha y hora de la última modificación que se realizó al informe.

Caso de uso: Diligenciar matriz MID

Tabla 7. Prueba funcional Caso de uso: Diligenciar matriz MID

Nombre	Diligenciar matriz MID
Descripción	Diligenciamiento de la Matriz de Influencias Directas. Cada experto diligencia su propia matriz que luego es utilizada para determinar el consenso si se encuentra completa.
Perfil del usuario	Experto
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de experto sobre el estudio. • El coordinador ha registrado la tabla de actores. • El estudio se encuentra abierto. • Acceder al formulario de influencias directas.
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso, deshabilita los registros agregados y actualiza el porcentaje de diligenciamiento de la matriz.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario de influencias directas: ➢ El usuario no cuenta con los permisos necesarios. • El botón de ingreso al formulario se muestra desactivado: ➢ El estudio se encuentra cerrado o deshabilitado. ➢ Se ha diligenciado toda la matriz. • El formulario no es desplegado: ➢ No se han registrado actores en el estudio. • Los datos ingresados al formulario son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El experto accede al formulario de influencias directas. 2. El sistema despliega el formulario de influencias directas. 3. El experto ingresa la información solicitada y pulsa Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Diligenciar matriz 2MAO

Tabla 8. Prueba funcional Caso de uso: Diligenciar matriz 2MAO

Nombre	Diligenciar matriz 2MAO
Descripción	Diligenciamiento de la matriz MAO (Matriz de Actores por Objetivos) tarea a cargo de los expertos seleccionados. Cada experto diligencia su propia matriz para el posterior consenso.
Perfil del usuario	Experto
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de experto sobre el estudio. • El coordinador ha registrado la tabla de actores. • El coordinador ha registrado la tabla de objetivos. • El estudio se encuentra abierto. • Acceder a formulario de la matriz 2MAO.
Criterios de éxito	El sistema despliega un mensaje de registro exitoso, actualiza el porcentaje de diligenciamiento de la matriz.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario de la matriz: ➢ El usuario no cuenta con los permisos necesarios. • El botón de ingreso al formulario se muestra desactivado: ➢ El estudio se encuentra cerrado. ➢ Se ha diligenciado toda la matriz. • El formulario no es desplegado: ➢ No se han registrado actores u objetivos. • Los datos ingresados en el formulario son incorrectos: ➢ Mostrar mensaje de error.
Ejecución	1. El experto accede al formulario de la matriz 2MAO. 2. El sistema despliega el formulario. 3. El experto ingresa la información solicitada y pulsa Guardar. 4. El sistema despliega un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Consultar matriz

Tabla 9. Prueba funcional Caso de uso: Consultar matriz

Nombre	Consultar matriz
Descripción	Visualización de determinada matriz del estudio.
Perfil del usuario	Experto
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con los permisos de acceso al estudio. • La matriz ha sido diligenciada en su totalidad o puede ser visualizada sin estar completa (MID, 1MAO y 2MAO).
Criterios de éxito	El sistema muestra la matriz consultada por el usuario.
Criterios de falla	• El acceso a la matriz se muestra desactivado: ➢ La matriz debe estar diligenciada en su totalidad. • El sistema no visualiza la matriz: ➢ El usuario no cuenta con los permisos necesarios. ➢ No se han ingresado las entradas necesarias para su diligenciamiento (actores y objetivos) ➢ No se ha diligenciado completamente la matriz.
Ejecución	1. El usuario accede a la matriz a consultar. 2. El sistema visualiza la matriz.

Caso de uso: Consultar gráfico

Tabla 10. Prueba funcional Caso de uso: Consultar gráfico

Nombre	Consultar gráfico
Descripción	Visualización de determinado gráfico del estudio (histograma, plano cartesiano o grafo).
Perfil del usuario	Experto
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de acceso al estudio. • Se ha diligenciado completamente la matriz asociada al gráfico a visualizar. • Acceder a la matriz asociada al gráfico a consultar.
Criterios de éxito	El sistema muestra el gráfico consultado por el usuario.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al gráfico o se visualiza desactivado: ➢ El usuario no cuenta con los permisos necesarios. ➢ No se ha diligenciado completamente la matriz.
Ejecución	1. El usuario accede a la matriz asociada al gráfico. 2. El sistema visualiza la matriz. 3. El usuario accede al gráfico a consultar. 4. El sistema visualiza el gráfico.

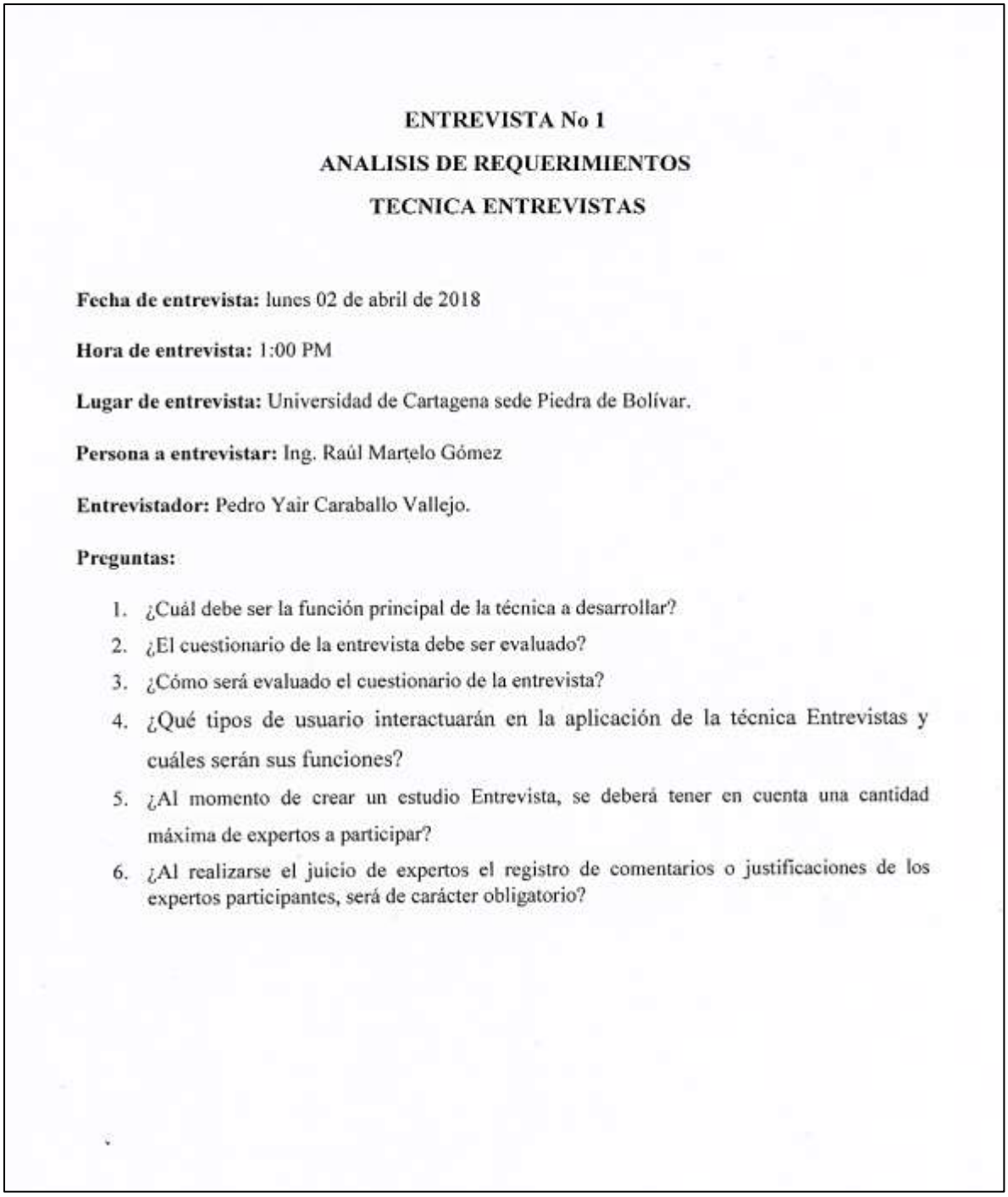
Caso de uso: Consultar matriz consenso

Tabla 11. Prueba funcional Caso de uso: Consultar matriz consenso

Nombre	Consultar matriz consenso
Descripción	Visualización de determinada matriz, a partir del consenso entre las matrices diligenciadas por los expertos del estudio.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador sobre el estudio.
Criterios de éxito	El sistema muestra la matriz consultada por el usuario.
Criterios de falla	• El sistema no genera la matriz consenso: ➢ El usuario no cuenta con los permisos necesarios. ➢ No se han registrado las entradas del estudio (actores y objetivos). ➢ Ningún experto ha diligenciado la matriz a consensuar.
Ejecución	1. El coordinador accede a la matriz a consensuar. 2. El sistema visualiza la matriz consenso deseada.

Anexo 4: Entrevista de análisis de requerimientos Entrevista

Este anexo presenta la información recolectada mediante la aplicación de la entrevista de análisis de requerimientos de la técnica Entrevista realizada al tutor guía.



ENTREVISTA No 1

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

TECNICA ENTREVISTAS

Fecha de entrevista: lunes 02 de abril de 2018

Hora de entrevista: 1:00 PM

Lugar de entrevista: Universidad de Cartagena sede Piedra de Bolívar.

Persona a entrevistar: Ing. Raúl Martelo Gómez

Entrevistador: Pedro Yair Caraballo Vallejo.

Preguntas:

1. ¿Cuál debe ser la función principal de la técnica a desarrollar?
2. ¿El cuestionario de la entrevista debe ser evaluado?
3. ¿Cómo será evaluado el cuestionario de la entrevista?
4. ¿Qué tipos de usuario interactuarán en la aplicación de la técnica Entrevistas y cuáles serán sus funciones?
5. ¿Al momento de crear un estudio Entrevista, se deberá tener en cuenta una cantidad máxima de expertos a participar?
6. ¿Al realizarse el juicio de expertos el registro de comentarios o justificaciones de los expertos participantes, será de carácter obligatorio?

Figura 43. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 1.

ACTA DE ENTREVISTA No 1

TÉCNICA ENTREVISTAS

En la ciudad de Cartagena de Indias (Bolívar), a la 1:00 PM, del día 02 de abril del año 2018, en la sede Piedra de Bolívar de la Universidad de Cartagena, se reunieron el ingeniero Raúl Martelo Gómez y el estudiante Pedro Yair Caraballo Vallejo, con el fin de realizar la presente entrevista de análisis de requerimientos para la técnica Entrevistas.

Para efectos de especificaciones en este documento se nombrará al ingeniero Raúl Martelo Gómez como el **Entrevistado** y al estudiante Pedro Yair Caraballo Vallejo como el **Entrevistador.**

La entrevista presentó el siguiente desarrollo:

1.

Entrevistador: ¿Cuál debe ser la función principal de la técnica a desarrollar?

Entrevistado: La función principal de la técnica debe ser, permitir el diseño de entrevistas que posteriormente serán implementadas por la persona encargada como herramientas de recolección de información en la ejecución de otras técnicas prospectivas, es decir se utilizará para determinar información de entrada.

2.

Entrevistador: ¿El cuestionario de la entrevista debe ser evaluado?

Entrevistado: Si, el cuestionario debe ser evaluado para garantizar que mediante la entrevista a desarrollar se obtenga la información deseada.

3.

Entrevistador: ¿Cómo será evaluado el cuestionario de la entrevista?

Entrevistado: Para la evaluación del cuestionario de la entrevista, la técnica a desarrollar utilizará Juicio de expertos el cual se llevará a cabo mediante una escala de Likert registrada por el coordinador encargado, posteriormente el resultado del juicio se utilizará para

Figura 44. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 2.

determinar el Coeficiente Alfa de Cronbach, el cual permitirá conocer la confiabilidad del cuestionario.

4.

Entrevistador: ¿Qué tipos de usuario interactuarán en la aplicación de la técnica Entrevistas y cuáles serán sus funciones?

Entrevistado: Dentro del desarrollo del estudio existirán los siguientes tipos de usuarios:

- Administrador: encargado de crear el estudio, registrar a los expertos y finalizar el estudio (cerrar el estudio).
- Coordinador: encargado de ingresar los datos de entrada para el desarrollo del estudio (preguntas, escala de Likert) y gestionar las rondas de juicio de acuerdo a los resultados alcanzados.
- Experto: encargado de evaluar las preguntas que conforman el cuestionario de la entrevista.

5.

Entrevistador: ¿Al momento de crear un estudio Entrevista, se deberá tener en cuenta una cantidad máxima de expertos a participar?

Entrevistado: No, el número de expertos a participar no estará limitado. Pero se debe tener en cuenta el administrador y el coordinador no pueden hacer parte del grupo de expertos.

6.

Entrevistador: ¿Al realizarse el juicio de expertos el registro de comentarios o justificaciones de los expertos participantes, será de carácter obligatorio?

Entrevistado: No, para llevar a cabo un juicio el experto no estará obligado a registrar una justificación.

Figura 45. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 3.

Finalización de la entrevista

La entrevista se declaró finalizada a las 1:30 PM del día 02 de abril de 2018.

De conformidad con lo expuesto se firma la presente acta siendo las 4:00 PM del día 30 de abril de 2018.

Ing. Raúl Martelo Gómez

Director de proyecto de grado

Entrevistado

Pedro Yair Caraballo Vallejo

Entrevistador

Figura 46. Entrevista análisis de requerimientos Entrevista pag. 4.

Anexo 4: Pruebas funcionales técnica Entrevista

Este anexo describe las pruebas funcionales realizadas a los casos de uso que abarcan la implementación de la técnica Entrevista, presentándose la descripción, precondiciones, proceso de ejecución, criterios de éxito y de falla, y perfil de usuario utilizado para llevar a cabo la prueba.

Caso de uso: Crear estudio Entrevista

Tabla 12. Prueba funcional Caso de uso: Crear estudio Entrevista

Nombre	Crear estudio Entrevista
Descripción	Creación del estudio Entrevista, involucra el ingreso de información como: título, entrevistado, objetivo, coordinador, expertos, fechas de inicio y final y estado del estudio (abierto o cerrado/deshabilitado).
Perfil del usuario	Administrador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de administrador. • Acceder a lista de estudios Entrevista.
Criterios de éxito	El sistema visualiza la tabla de estudios actualizada junto a un mensaje de registro exitoso.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso a la creación del estudio: ➢ El usuario no cuenta con permisos de administrador. • Los datos de creación del estudio son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El administrador accede a la lista de estudios Entrevista y pulsa el botón Agregar estudio Entrevista. 2. El sistema despliega el formulario de creación del estudio. 3. El administrador ingresa los datos solicitados en el formulario y pulsa la opción Guardar. 4. El sistema visualiza la tabla de estudios Entrevista actualizada junto a un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Deshabilitar/finalizar estudio

Tabla 13. Prueba funcional Caso de uso: Deshabilitar/finalizar estudio

Nombre	Deshabilitar\finalizar estudio
Descripción	Deshabilitación o finalización del estudio Entrevista.
Perfil del usuario	Administrador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de administrador sobre el estudio. • Se ha creado el estudio Entrevista. • La fecha final del estudio no se ha cumplido. • Acceder a interfaz de edición del estudio.
Criterios de éxito	El sistema actualiza la lista de estudios y muestra un mensaje de edición exitosa.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso a la vista de edición del estudio: ➢ El usuario no cuenta con permisos de administrador. • El botón editar estudio se encuentra desactivado: ➢ La fecha final del estudio se ha cumplido.
Ejecución	5. El administrador accede a la vista de edición del estudio a deshabilitar o finalizar. 6. El sistema muestra la vista de edición del estudio. 7. El administrador cambia el estado del estudio y pulsa el botón Guardar. 8. El sistema actualiza la lista de estudios y muestra un mensaje de edición exitosa.

Caso de uso: Registrar preguntas

Tabla 14. Prueba funcional Caso de uso: Registrar preguntas

Nombre	Registrar preguntas
Descripción	Registro de las preguntas que conformarán el cuestionario de la entrevista y que serán evaluadas por los expertos
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador. • Se ha creado el estudio Entrevista. • El estudio se encuentra abierto. • No existe una ronda abierta. • Acceder a cuestionario de entrevista.
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso al cuestionario actualizado.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario de registro de preguntas: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El botón Agregar pregunta se muestra desactivado: ➢ El estudio se encuentra deshabilitado o ha finalizado. ➢ Existe una ronda en desarrollo. • Los datos de registro de la pregunta son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede al cuestionario de entrevista y pulsa el botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de registro. 3. El coordinador diligencia el formulario y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y la lista de preguntas actualizada.

Caso de uso: Registrar Escala de Likert

Tabla 15. Prueba funcional Caso de uso: Registrar escala de Likert

Nombre	Registrar escala de Likert
Descripción	Registro de las opciones de respuesta que conformarán la escala de Likert que los expertos utilizarán para llevar a cabo el juicio a las preguntas registradas.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador. • Se ha creado el estudio Entrevista. • El estudio se encuentra abierto. • No existe una ronda abierta. • Acceder a escala de Likert
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y la escala actualizada.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El botón Agregar pregunta se muestra desactivado: ➢ El estudio se encuentra deshabilitado o ha finalizado. ➢ Existe una ronda en desarrollo. • Los datos ingresados en el formulario son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede a la escala y pulsa el botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de registro. 3. El coordinador ingresa los datos solicitados en el formulario y pulsa Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y actualiza la escala del estudio.

Caso de uso: Registrar ronda de juicio

Tabla 16. Prueba funcional Caso de uso: Registrar ronda de juicio

Nombre	Registrar ronda de juicio
Descripción	Creación de una ronda de juicio de expertos, esto permite al coordinador realizar varios juicios a las preguntas para evaluar el cuestionario a medida que se realizan los procesos de mejora.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador. • Se ha creado el estudio Entrevista. • El estudio se encuentra abierto. • No existe una ronda abierta. • Se han registrado preguntas. • Acceder a lista de rondas del estudio.
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y la lista de rondas del estudio actualizada.
Criterios de falla	• El sistema no muestra acceso al formulario: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. ➢ El estudio ha finalizado. • El botón Agregar pregunta se muestra desactivado: ➢ El estudio se encuentra deshabilitado o ha finalizado. ➢ Existe una ronda en desarrollo. • Los datos ingresados en el formulario son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El coordinador accede a la lista de rondas y pulsa el botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de registro. 3. El coordinador ingresa los datos solicitados en el formulario y pulsa Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y la lista de rondas del estudio actualizada.

Caso de uso: Consultar matriz de juicios

Tabla 17. Prueba funcional Caso de uso: Consultar matriz de juicios

Nombre	Consultar matriz de juicios
Descripción	El coordinador accede al resultado del juicio de expertos realizado a las preguntas previamente registradas, representado en forma matricial.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador. • Se ha creado el estudio Entrevista. • Se ha registrado una ronda para el juicio. • Existen expertos que han finalizado los juicios. • Acceder a lista de rondas.
Criterios de éxito	El sistema visualiza la matriz de juicios de los expertos.
Criterios de falla	• El sistema no muestra acceso a la matriz: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El sistema no muestra matriz: ➢ Ningún experto ha finalizado los juicios de la ronda.
Ejecución	1. El coordinador accede a la matriz de juicios resultante del desarrollo de la ronda seleccionada. 2. El sistema visualiza la matriz de juicios.

Caso de uso: Consultar coeficiente Alfa de Cronbach

Tabla 18. Prueba funcional Caso de uso: Consultar coeficiente Alfa de Cronbach

Nombre	Consultar coeficiente Alfa de Cronbach
Descripción	Consulta del resultado del coeficiente Alfa de Cronbach obtenido a partir del juicio de expertos a las preguntas registradas.
Perfil del usuario	Coordinador
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de coordinador. • Existen expertos que han finalizado los juicios. • Acceder a lista de rondas.
Criterios de éxito	El sistema visualiza el resultado del coeficiente.
Criterios de falla	• El sistema no muestra acceso al coeficiente: ➢ El usuario no cuenta con permisos de coordinador. • El sistema no muestra un resultado para el coeficiente: ➢ Ningún experto ha finalizado los juicios de la ronda.
Ejecución	1. El coordinador accede al coeficiente resultante del desarrollo de la ronda seleccionada. 2. El sistema visualiza el resultado del coeficiente.

Caso de uso: Realizar juicio

Tabla 19. Prueba funcional Caso de uso: Realizar juicio

Nombre	Realizar juicio
Descripción	Desarrollo de la evaluación de las preguntas registradas por parte de los expertos registrados al crear el estudio.
Perfil del usuario	Experto
Precondiciones	• El usuario debe estar registrado en el sistema y contar con permisos de experto. • El coordinador ha registrado preguntas. • El coordinador ha creado una escala de Likert. • Existe una ronda abierta. • Acceder a lista de juicios.
Criterios de éxito	El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y actualiza el porcentaje de preguntas evaluadas.
Criterios de falla	• El sistema no muestra el acceso al formulario: ➢ El usuario no cuenta con los permisos necesarios. • El formulario no está activo: ➢ No se han registrado los datos de entrada necesarios (preguntas y escala). ➢ El estudio se encuentra cerrado. • Los datos ingresados en el formulario son incorrectos: ➢ Se muestra un mensaje de error.
Ejecución	1. El experto accede a la lista de juicios y pulsa el botón Agregar. 2. El sistema despliega el formulario de juicios. 3. El experto ingresa la información solicitada y pulsa el botón Guardar. 4. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso y actualiza el porcentaje de preguntas evaluadas.