

**DISEÑO DE UNA UNIDAD DE ESTADÍSTICA EN LA UNIVERSIDAD  
SURCOLOMBIANA**

**ANDRÉS CAPERA LOMBO**

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMIA  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA  
MAESTRÍA EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
JULIO DE 2020**

*A Dios padre todopoderoso, por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.*

*Gracias a mis padres: Isaac y Lilia; Por se los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mí, por los consejos, valores, ejemplo y principios que me han inculcado.*

*A mis hermanos: Fernando y Ariel; Por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.*

*Gracias a Dios por todas las bendiciones que me ha dado, gracias a mi familia por su apoyo incondicional, gracias a mis amigos que de una u otra manera realizaron aportes significativos*

*a mi vida profesional, agradezco a mis compañeros de maestría ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral aportaron un alto porcentaje a la realización de esta tesis, gracias a la Universidad Externado de Colombia por hacerme parte de esta institución y abrirme las puertas de sus seno científico y así poder estudiar la maestría, a los diferentes docentes que me brindaron su conocimiento y apoyo.*

*Agradezco también a mi director de tesis, doctor Carlos Ricardo Rey Campero, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad, eficiencia, eficacia y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia para orientarme durante el desarrollo de esta tesis.*

*El desarrollo de esta tesis no fue fácil, pero si puedo afirmar que, durante todo este tiempo disfrute de cada momento, cada investigación, proceso y proyecto que se realizaron durante todo este camino recorrido, lo disfrute mucho!*

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>X</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>XIII</b>
<b>GENERALIDADES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>XVI</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>XVII</b>
<b>1. CAPÍTULO I – ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CAPÍTULO II – MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>9</b>
2.1 ESTADÍSTICA .....	9
2.2 DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA .....	9
2.3 UNIDAD DE ESTADÍSTICA.....	10
2.4 CENTRO DE ESTADÍSTICA .....	10
2.5 CONSULTORÍA Y ASESORÍA ESTADÍSTICA .....	10
2.6 ASESORÍA ACADÉMICA .....	10
<b>3. CAPITULO III – MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
3.1 EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMO HERRAMIENTA QUE FAVORECE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA Y PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO.....	12

3.2 DETERMINACIÓN, ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE LOS REGISTROS DE RIESGOS. ....	13
3.2.1 <i>Análisis de riesgos de desastres</i> .....	14
3.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.....	18
3.3.1 <i>Instrucción</i> .....	21
3.3.2 <i>Financiación</i> .....	21
3.3.3 <i>Ejecución</i> .....	21
3.3.4 <i>Evaluación</i> .....	22
<b>4. CAPÍTULO IV – MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>24</b>
4.1 MARCO CONTEXTUAL DEL SECTOR Y EMPRESA. ....	28
4.2 NORMATIVIDAD Y RELACIÓN DE REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA CREACIÓN DE DEPENDENCIAS INSTITUCIONALES.....	29
4.3 ESTABLECIMIENTO DEL DIAGRAMA DE RED JERÁRQUICO. ....	30
4.4 ASEGURAMIENTO DE LOS RECURSOS PARA LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA .....	32
<b>5. CAPITULO IV – METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
5.1 POBLACIÓN .....	34
5.2 MUESTRA .....	34
5.2.1 <i>Fórmula</i> .....	35
5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	35
5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	36
5.5 ASPECTOS ÉTICOS .....	36
5.6 CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	37
5.7 COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD .....	37

5.8	DESISTIMIENTO INFORMADO.....	38
5.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	38
5.10	ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA .....	40
	5.10.1 <i>Fiabilización y validación del instrumento de medición.</i> .....	40
	5.10.2 <i>Instrumento de medición (Cuestionario)</i> .....	42
	5.10.3 <i>Instrucciones</i> .....	42
	5.10.4 <i>Aplicación del instrumento y análisis</i> .....	44
	5.10.5 <i>Instrumento (Cuestionario)</i> .....	45
	5.10.6 <i>Cronograma (Alcance y tiempos del proyecto)</i> .....	54
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>57</b>
	6.1 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA DE LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA .....	57
	6.1.1 VARIABLE NIVEL DE ESCOLARIDAD .....	57
	6.1.2 VARIABLE ESTRATO SOCIAL .....	58
	6.1.3 VARIABLE VIVIENDA .....	58
	6.1.4 VARIABLE USO DEL TIEMPO LIBRE.....	58
	6.1.5 AGENTES EDUCATIVOS .....	58
	6.1.6 EMPRESAS BENEFICIARIAS .....	61
	6.1.7 ENTIDADES COMPETIDORAS .....	62
	6.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFICULTADES MÁS RELEVANTES QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES, EGRESADOS Y ADMINISTRATIVOS A LA HORA DE ELABRAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.....	63

6.2.1 PERTINENCIA .....	66
6.2.2 POSIBLES RIESGOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTADÍSTICA .....	69
6.2.3 FACTIBILIDAD .....	70
6.3 PROPUESTA DE DISEÑO DE LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA .....	71
6.3.1 JURÍDICA Y NORMATIVA PARA LA CREACIÓN DE LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA .....	71
6.3.2 DIAGRAMA DE RED JERÁRQUICO .....	72
6.3.3 LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA .....	73
6.3.4 DISEÑO DE ESPACIOS PARA LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA (MATERIALES, HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS) .....	74
6.3.5 HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD ESTADÍSTICA	76
6.3.6 SELECCIÓN Y CONFORMACIÓN DE EQUIPO DE TRABAJO (TALENTO HUMANO ESPECIALIZADO) .....	78
6.3.7 DETERMINACIÓN DE LÍNEAS DE TRABAJO ESPECIALIZADO .....	79
6.3.8 CAPACIDAD DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	80
6.3.9 FUENTES DE FINANCIACIÓN .....	80
6.3.10 PRESUPUESTO.....	82
6.3.11 DEBILIDADES Y RIESGOS .....	85
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
7.1 LIMITACIONES .....	90
<b>8. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>91</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>92</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>101</b>

**LISTA DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Matriz de análisis de riesgos .....	15
<b>Tabla 2.</b> Cronograma del proyecto .....	55
<b>Tabla 3.</b> Agentes educativos, estudiantes de décimo semestre de la USCO .....	59
<b>Tabla 4.</b> Población beneficiaria segregada por facultades de los docentes de la USCO.....	59
<b>Tabla 5.</b> Muestra representativa de egresados.....	60
<b>Tabla 6.</b> Población beneficiaria de los administrativos de la USCO .....	61
<b>Tabla 7.</b> Empresas, número de empleados y porcentajes .....	61
<b>Tabla 8.</b> Entidades y empresas del mercado competidor .....	62
<b>Tabla 9.</b> Etapas, tipos de riesgo y descripción del riesgo.....	69
<b>Tabla 10.</b> Valor detallado de presupuesto para la parte operacional de la unidad de estadística .....	83
<b>Tabla 11.</b> Valor infraestructura, equipos y materiales .....	83
<b>Tabla 12.</b> Valor total de la inversión .....	84
<b>Tabla 13.</b> Matriz de análisis de riesgos .....	85

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
<b>Ilustración 1.</b> Fases de inversión en el proyecto .....	19
<b>Ilustración 2.</b> Organigrama Universidad Surcolombiana .....	31
<b>Ilustración 3.</b> Porcentaje de importancia de las ayudas a los investigadores como formación de alto nivel.....	66
<b>Ilustración 4.</b> Porcentaje de ayuda especializada para desarrollar trabajos de formación de alto nivel.....	67
<b>Ilustración 5.</b> Porcentaje de dificultad para trabajos de formación de alto nivel.....	68
<b>Ilustración 6.</b> Porcentaje de satisfacción en ayudas para la formación de alto nivel.....	69
<b>Ilustración 7.</b> Organigrama y dependencia de ubicación de la unidad de estadística.....	72
<b>Ilustración 8.</b> Localización departamental del proyecto .....	73
<b>Ilustración 9.</b> Localización municipal de la Universidad Surcolombiana en la ciudad de Neiva.....	73
<b>Ilustración 10.</b> Localización del proyecto dentro de la Universidad Surcolombiana.....	74
<b>Ilustración 11.</b> Plano espacial de la unidad de estadística .....	75



## **LISTA DE ANEXOS**

**Pág.**

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado tiene como objetivo principal, identificar las diferentes maneras que se pueden usar para diseñar o crear una unidad de estadística para la Universidad Surcolombiana (USCO), la cual es una necesidad insatisfecha, por lo tanto, es importante para los procesos académicos, investigativos y la oferta de servicios institucionales, ya que el uso de los datos permite analizar tendencias, determinar relaciones entre variables, hacer experimentos, predicciones y tomar decisiones en situaciones de incertidumbre.

Este documento consta de los siguientes apartados:

Introducción, en este se realiza una revisión de los antecedentes de investigaciones y procesos de creación de departamentos y/o unidades estadísticas de otras universidades a nivel nacional e internacional, seguido del planteamiento del problema junto con la pregunta de investigación. Además, se presenta la justificación donde se analiza la factibilidad y viabilidad del proyecto y los objetivos general y específicos.

En el siguiente apartado se organiza el marco conceptual, en él se describen los conceptos de departamento de estadística, unidad de estadística, centro de estadística, consultoría y asesoría estadística; seguido del marco teórico en el cual, de acuerdo a varios autores se justifica por qué el análisis estadístico favorece a la formación científica y profesional de los estudiantes. Por otro lado se revisa la determinación, análisis y elaboración de los registros de riesgos para la creación de proyectos que en este caso se enfoca en la unidad estadística, que pasa así mismo por un ciclo de

vida del proyecto el cual contiene fases para su elaboración como la instrucción, financiación, ejecución y evaluación.

En la siguiente sección, se encuentra el estado del arte, donde se menciona la normatividad y requisitos mínimos para la creación de dependencias institucionales, establecimiento del diagrama de red jerárquico y aseguramiento de los recursos para la implementación de la unidad estadística.

La metodología de proyectos implementada para el presente trabajo de grado describe el alcance del proyecto teniendo en cuenta: la población, muestra, criterios de inclusión y exclusión, aspectos éticos, el consentimiento informado, compromiso de confidencialidad, desistimiento informado, descripción de los procesos de análisis de aplicación al estudio, la elaboración del cuestionario, el cual utilizó el Alfa de Cronbach, para determinar la fiabilidad del mismo, y la organización del cronograma con los alcances y tiempo del proyecto.

En la sección de resultados y discusiones, se presenta el desarrollo de cada uno de los cuatro objetivos específicos; en el primero se describen los aspectos sociodemográficos de la población beneficiada, en el segundo se identifican las dificultades más relevantes que presentan los estudiantes, egresados y administrativos a la hora de elaborar proyectos de investigación cualitativa y cuantitativa, en respuesta al tercer objetivo se presenta el análisis de pertinencia, riesgo y factibilidad de la unidad de estadística, para converger en la propuesta de diseño de la creación de la unidad.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación, con las limitaciones y recomendaciones.

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la OCDE (2015) “la escasez de datos estadísticos en muchos de los departamentos colombianos, limita la capacidad del sector público para valorar la dinámica territorial y, por ende, determinar la respuesta de política más adecuada”. Teniendo en cuenta lo anterior, el Sistema Estadístico Nacional – SEN, proyecta bajos índices de creación de unidades especializadas en investigación operativa y estadística en las Universidades Públicas (UNAL, 2014).

La escasez de asesoría académica especializada a través de unidades de estadística, se traduce en bajos índices de desempeño académico. Meraz, García, Candil y García (2013), se encontró que, a partir de la asesoría académica, “el 52,3% del total de los alumnos acreditó el examen, de los 40 alumnos que recibieron asesoría, el 65% (26 alumnos) acreditó, mientras que de los 48 que no asistieron, sólo el 41,7% (20 estudiantes) aprobaron” (Meraz et al, 2013 p.122).

Los bajos índices de creación de unidades especializadas acarrear consecuencias negativas en la consecución de logros académicos de alto impacto y entorpecen los procesos investigativos. Muchos estudiantes no encuentran sitios especializados que les permita realizar actividades de análisis avanzado, lo que conlleva a falencias en resultados y sesgos en la presentación de conclusiones para investigaciones de alto impacto.

A esto se suma la situación del departamento del Huila y la Universidad Surcolombiana, en donde se generan muy pocas investigaciones debido al bajo índice de grupos de investigación

quienes son los que aportan contenidos para que se generen recursos que permitan crecer a la universidad en los entornos académicos e investigativos.

Las Universidades más importantes del mundo poseen unidades especializadas, como lo son el caso de la Universidad de Harvard, el Instituto Tecnológico de Massachusetts, la Universidad de Stanford, Universidad de Oxford y Universidad de Cambridge, quienes ocupan los primeros puestos a nivel mundial. Lejos de este panorama está la Universidad Surcolombiana, a pesar de que la USCO ha venido creciendo en cuanto a cantidad de grupos de investigación pasando de tener en el 2015, 57 grupos de investigación a tener 68 en el 2017, de acuerdo al Informe la Ciencia, en Cifras del Ministerio de Ciencia (2018), además, la USCO ocupa un puesto muy bajo en el Ranking web de universidades, este ubica a la USCO en el puesto 4346, y en el puesto 45 de 293 universidades según el Ranking de las Universidades Colombianas, en lo que respecta al rango de presencia, de impacto, de apertura y de excelencia. La USCO no aparece en el listado de 6459 instituciones clasificadas en el Ranking de Scimago, que es un recurso de evaluación científica para evaluar universidades e instituciones centradas en la investigación en todo el mundo, el cual clasifica según los indicadores basados en el desempeño de la investigación, los resultados de la innovación y el impacto social.

La baja producción en ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento, con factores asociados a la poca producción científica y la dificultad de los análisis estadísticos de los resultados, baja producción intelectual y socialización de la información mediante artículos de alta calidad presentados en revistas de impacto que mejore los niveles del ranking.

La Universidad Surcolombiana necesita diseñar una unidad de estadística que *apoye a los estudiantes, docentes investigadores, grupos y semilleros de investigación en el análisis e interpretación de resultados* basados en el Big Data cuantitativo y cualitativo, cursos, análisis, secciones monográficas, seminarios divulgativos y apoyo a los programas de postgrado.

Esta unidad de estadística, deberá dar respuesta a la demanda no solo de la comunidad universitaria, sino también, la demanda externa en lo que respecta a consultorías y asesorías estadísticas, gestión de proyectos, de las empresas privadas y del estado. Por tanto, el problema de la USCO es que no tiene la unidad de estadística, que asesore a la comunidad universitaria en el análisis estadístico de datos cuantitativos y cualitativos.

## **2.1 Preguntas de investigación**

En base a lo anterior y teniendo en cuenta la necesidad que existe en la Universidad Surcolombiana (USCO), se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué impacto tendría contar con una unidad estadística en la USCO?

## **GENERALIDADES DEL ESTUDIO**

### **Objetivo general**

Identificar las diferentes maneras que se pueden usar para diseñar o crear una unidad de estadística en una universidad en Colombia.

### **Objetivos específicos**

Diagnosticar e identificar socio-demográficamente la población beneficiaria de la unidad de estadística.

Identificar las dificultades más relevantes que presentan los estudiantes, egresados y administrativos a la hora de elaborar proyectos de investigación cualitativa y cuantitativa.

Realizar un análisis de pertinencia, riesgos y factibilidad de la creación de la unidad de estadística.

Propuesta de diseño de la unidad de estadística.



## JUSTIFICACIÓN

Con el presente trabajo de grado se espera desarrollar un proyecto que permitirá en un futuro la creación de una unidad de estadística que requiere la Universidad Surcolombiana, para incrementar los productos de investigación basado en el procesamiento de bases de datos, por medio del Big Data, la exploración cualitativa y cuantitativa, análisis e inferencia de insumos, para determinar y reconocer patrones ocultos latentes que permitan una correcta toma de decisiones y se traduzca en un impacto positivo para el entorno donde se encuentra la USCO.

La Universidad Surcolombiana desempeña un papel muy importante, siendo considerada el alma mater más importante del Huila y como una de las más sobresalientes del sur colombiano (Cabrera, 2018). Según el informe de rendición de cuentas del año 2018 de la vicerrectora de investigaciones de la Universidad Surcolombiana (USCO, 2018), se evidencia la necesidad de creación de un centro de estadísticas para elevar los estándares de investigación y fomentar la creación del hábito investigativo en los nuevos talentos del alma mater.

La unidad de estadística de la Universidad Surcolombiana, surge con la necesidad del aumento de las capacidades analíticas de los diferentes grupos de investigación, semilleros y demás factores de proyección social, con la intención de que permitan acercarla a la sociedad desde el punto de vista científico, para concluir con la resolución de problemas cuantificables mediante las mejores herramientas del estado del arte.

Es así, que se hace necesario incentivar la creación de centros especializados en tratamientos de datos cuantitativos como elemento de calidad en universidades públicas, para que los resultados, puedan satisfacer la demanda investigativa como apoyo al aumento de las capacidades analíticas de la comunidad académica y científica del departamento del Huila.

En este orden de ideas, una unidad operacional especial de estadística tiene la capacidad de fomentar el proceso de adquisición de datos reales, que permita el tratamiento mediante los diferentes métodos lineales y no lineales, para dar un gran apoyo a la toma de decisiones desde la cosmovisión analítica y científica en beneficio del desarrollo del departamento del Huila. También incentivará el hábito investigativo en las células de investigación de la universidad, así como también los proyectos colaborativos e interdisciplinarios como lo requiere Colciencias.

Con la acreditación institucional la Universidad Surcolombiana ubicada en el departamento del Huila, es una de las instituciones de educación superior más importante del sur del país, se enfrenta a retos como la atención integral en necesidades estadísticas, debido a que no existe otra institución que pueda brindar el nivel de asesoramiento, técnico y científico que supla las necesidades.

Teniendo en cuenta los casos de éxito, se identifica la necesidad e importancia de crear una unidad especializada en investigación operativa y estadística, en beneficio de dotar con instrumentos cuantitativos y cualitativos al recurso humano para investigaciones de carácter internacional, además de establecer un sistema de apalancamiento que pueda satisfacer la demanda investigativa de la Universidad Surcolombiana y proyecte a su vez, un crecimiento

académico entorno a la calidad, tal como lo presenta el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA, 2020), donde dicho documento define los criterios de calidad para instituciones de calidad para instituciones de educación superior. Dentro del marco del estado del arte colombiano, muchas instituciones han llegado a proyectar con éxito, las unidades de investigación de operaciones para articular sinérgicamente los diferentes proyectos de orden público, privado y demás economías mixtas que identifican la necesidad de la creación de una unidad de estadística, para apoyar los procesos inmersos en la toma de decisiones corporativas, políticas, sociales y comerciales (USTA, 2017).

El presente proyecto presentará solo la primera etapa que será la del diseño, ya que para la implementación de la unidad de estadística se requieren decisiones administrativas y gestión además de una inversión presupuestal considerable.

### **Viabilidad**

Para responder a la viabilidad o factibilidad de este estudio se tuvo en cuenta la disponibilidad de tiempo del investigador, los recursos financieros y presupuesto necesarios, pues al ser un diseño, los gastos se minimizan, se tienen los recursos humanos de apoyo y los materiales, los cuales permitirán los alcances de la investigación. También, se tiene acceso al lugar o contexto donde se realizará el estudio. Por lo tanto, es posible realizar esta investigación y en el tiempo planeado para efectuarla. Se espera que esta investigación no demora más de lo previsto, ni cambie el contexto, para que sus resultados puedan ser útiles cuando se concluya el diseño de la Unidad de Estadística para la USCO, pues la oportunidad y el cumplimiento son fundamentales.



## 1. CAPÍTULO I – ANTECEDENTES

Las estadísticas a nivel mundial han sido utilizadas como herramienta fundamental para el desarrollo de proyectos y procesos investigativos de alto impacto. En la actualidad, instituciones como la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el área de estadísticas, promueve la generación y uso de información estadística internacionalmente comparable, oportuna y pertinente para la formulación, seguimiento y evaluación de políticas de desarrollo económico, social y ambiental en la región. Esta misión está basada en tres líneas de acción: i) La promoción de mejores prácticas y la difusión de metodologías comparables a nivel internacional; b) La asesoría y cooperación técnica tendientes a fortalecer las capacidades técnicas e institucionales de los países en el ámbito estadístico y a facilitar el intercambio de experiencias y la cooperación horizontal, y c) La realización de actividades de desarrollo metodológico (propuesta y adaptación de indicadores). Ahora, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) suple la necesidad de medir el progreso de la sociedad con indicadores estadísticos y sus resultados los pone a disposición de los ciudadanos, con el objetivo de informar y hacerles partícipes de sus decisiones. (Ridgway, Nicholson y McCusker, 2008, citado de Batanero, Arteaga, & Contreras, 2011 p.1). El portal del Observatorio Mundial de la Salud, proporciona una interfaz de consulta simple para el contenido de datos y estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), utilizando Odata (Protocolo de datos abiertos), donde se puede buscar los datos por tema principal, indicadores, registro de metadatos indicadores y perfil del

país. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2020), con funciones que establece el artículo 59 de la Ley 489 de 1998, todas las consignadas en el Decreto 262 del 28 de enero de 2004 y cuya misión es planear, implementar y evaluar procesos rigurosos de producción y comunicación de información estadística a nivel nacional, que cumplan con estándares internacionales y se valgan de la innovación y la tecnología, que soporten la comprensión y solución de las problemáticas sociales, económicas y ambientales del país, sirvan de base para la toma de decisiones públicas, privadas y que contribuyan a la consolidación de un estado social de derecho equitativo, productivo y legal.

Por otra parte, las universidades en el mundo han creado sus unidades, centros o servicios de asesoría estadística para su cuerpo docente, investigador y estudiantes, un ejemplo es, el servicio de estadística de la Universidad Autónoma de Barcelona que imparte servicios y cursos que sirvan de instrumento para todos los usuarios que deseen ejercer actividades de análisis de resultados en investigación básica y experimental. Dicha unidad fue fundada y establecida mediante el acuerdo de la comisión de investigación del consejo de gobierno el día 15 de febrero de 2011, que además posee una estructura que comprende la comisión ejecutiva, el director (a), el coordinador del área y la comisión de usuarios. A partir de su creación se ofrecen cursos como el grado de Estadística Aplicada, que proporciona a los estudiantes una formación de estadística y una elevada capacidad analítica, de comunicación y de objetividad. Los estudiantes se convertirán en expertos en el uso de las herramientas cuantitativas en que se basa la investigación experimental y el análisis científico de los datos.

La Universidad de Stanford, segunda en el ranking mundial de universidades según el World Ranking de Scimago Journal Rank<sup>1</sup>, posee el Departamento de Estadística desde el año 1948. En este tiempo se ha convertido en un centro preeminente para la investigación estadística, el mejor clasificado en los Estados Unidos, con el programa de doctorado clasificado como el número uno por el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos. El Departamento de Estadística ofrece un servicio gratuito de consultoría a los miembros de la comunidad universitaria. Bajo la supervisión de un miembro superior de la facultad, los candidatos a doctorado en estadística y estudiantes de maestría experimentados brindan asistencia en áreas tales como: Diseño experimental, análisis de datos e interpretación de resultados, modelo de ajuste, series de tiempo, clasificación y predicción.

En la Universidad de Toronto, la cual se ubica en la posición número 21 en el ranking de las mejores universidades del mundo, se consolidó el centro de datos de investigación de estadística, en la cual no solo participa la Universidad de Toronto; además se encuentran involucradas la Universidad de Ryerson, la Universidad de Nueva York y la Nipissing (Toronto, 2019). Este departamento incluye metodologías que se basan en la elaboración de propuestas por parte de investigadores que a posteriori son analizados por el centro de datos y estos son analizados principalmente desde un enfoque cuantitativo.

---

<sup>1</sup> SCIMAGO: Es un portal que incluye las revistas y los indicadores científicos a partir de la información contenida en la base de datos SCOPUS (Elsevier). Estos indicadores se utilizan para evaluar y analizar las publicaciones científicas. La plataforma debe su nombre al trabajo desarrollado por el Grupo Scimago que desarrolló su métrica científica.

En China, la Universidad de Hong Kong (University Of Hong Kong), de acuerdo con el QS World ranking ocupa el puesto 28 a nivel mundial, implementó el Departamento de Estadística y Ciencias Actuariales de HKU, el cual ofrece programas de licenciatura, maestrías y postgrados en educación, dentro de los cuales se ha adicionado un valor agregado con la ejecución de un sofisticado programa que ofree la posibilidad de aprendizaje en estadística avanzada con última tecnología.

En el Reino Unido (UK), en Inglaterra, Colegio Imperial de Londres (Imperial College London), siendo la 59 mejor universidad del mundo, instauró dentro de sus instalaciones el Servicio de Asesoramiento Estadístico (SAS), por su connotación en Inglés (Statistical Advisory Service – SAS), que ofrece principalmente asesoramiento y cursos sobre diseño y metodología de investigación. Existe para proporcionar servicios de consultoría estadística a clientes dentro de Imperial College y organismos públicos y comerciales externos. El ICL utiliza una metodología que refleja los últimos avances en investigación estadística y brinda capacitación en métodos estadísticos y software. SAS que hace parte de Imperial College London, asegurando que los clientes puedan aprovechar la experiencia de investigación del personal.

En Alemania, la Universidad de Maximilians Ludwings de Munich (Ludwig Maximilians Universität München), se consolidó el Departamento de Estadística que realiza investigaciones sobre el desarrollo de modelos empíricos y métodos para el análisis de datos estadísticos. Persigue un enfoque interdisciplinario, combinando la investigación teórica y las aplicaciones en las ciencias empíricas, como la economía, la medicina, la biología y la sociología. Ofrece un



programa de diploma alemán, así como licenciatura y varios programas de maestría. Este departamento está adherido a una Facultad que involucra tres componentes: Las matemáticas, La informática y la estadística.

En todo el contexto europeo, asiático y norte americano en la última década presenta el dominio en términos educativos, siendo sus universidades las precursoras del rumbo mundial, avasallando las temáticas especializadas en estadística con metodologías que involucran la última tecnología en hardware y software. No obstante, en Latinoamérica se han venido adoptando las metodologías y costumbres propias de los países que se encuentran a la vanguardia.

A nivel de latinoamérica en Brasil, en la Universidade Estadual de Campinas UNICAMP, se encuentra el Instituto de Matemáticas, Estadística y Computación, siendo esta la segunda mejor universidad latinoamericana después de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México); el Departamento de Estadística (DE) tiene bajo su responsabilidad los cursos de Bachillerato en Estadística y Maestría en Estadística. Las áreas de investigación del DE son: Estadística Matemática; Probabilidad y Procesos estocásticos, bioestadística, modelos lineales y planificación de experimentos, estadística computacional: Inferencia Bayesiana, inferencia de procesos estocásticos. También ofrece disciplinas de servicio, tanto a nivel de pregrado y posgrado. Adicionalmente, en los últimos años, han participado en los cursos de extensión. El programa de maestría del curso de estadística inició sus actividades en 1977, estando acreditado junto al CFE desde 1979. El objetivo de formar recursos humanos de alto nivel con base sólida

en Estadística y sus aplicaciones han sido atendido a lo largo de los años. El alumno formado en estos cursos tienen condiciones de actuar tanto profesionalmente (consultoría, industria, etc.) como introducirse en el área académica enseñanza e investigación.

En Argentina, específicamente en la Universidad Nacional de Córdoba, se posee una unidad encargada de registrar y monitorizar las estadísticas e indicadores institucionales, las cuales tienen como actividades adicionales la sistematización los datos que registran las dependencias de la UNC sobre población universitaria, investigación y extensión, generar indicadores para el monitoreo y la evaluación de la Universidad en áreas de docencia, investigación, extensión, planificación y gestión de políticas universitarias, entre otras propias de la actividad de un Departamento y/o Unidad de Estadística; adicionalmente, cuenta con un equipo de trabajo que consta de un director, un analista y dos auxiliares con especialización en ciencias exactas y métodos estadísticos avanzados.

En Colombia, se encuentra la Universidad Nacional de Colombia, universidad que ocupa el puesto 523 a nivel mundial, y posee un Departamento de Estadística el cual se presenta como una Unidad Básica de Gestión Académico-Administrativa autónoma, creada en febrero de 2002. Tiene la responsabilidad de divulgar y desarrollar en forma crítica y científica la actividad estadística de la Universidad Nacional - Sede Bogotá, sin dejar de lado la responsabilidad de consolidarse en el ámbito nacional e internacional. El Departamento administra el pregrado en Estadística y en posgrados, los programas de especialización, maestría, maestría en Bioestadística y doctorado en Estadística. Además, tiene la responsabilidad de la enseñanza

estadística en todas las Unidades Básicas de Gestión Académico-Administrativa que ofrece la Universidad Nacional Sede Bogotá. Los estudiantes de último semestre de la Carrera de Estadística ofrecen el servicio de Consultoría Estadística a miembros de la comunidad universitaria.

La Universidad de Antioquia, la cual se presenta como una de las cinco universidades más importantes del país de acuerdo con el ranking Webometrics, se consolida un grupo de trabajo que se dedica a representar las estadísticas básicas de la Universidad en diferentes aspectos, allí se da cuenta en cifras de la gestión universitaria y de los principales resultados sociales obtenidos. En el aparte se presentan en cifras los principales productos y servicios entregados a la población, los resultados alcanzados y el estado de los recursos físicos, tecnológicos y del talento humano de la Institución. Como actividades relevantes se destaca el análisis de resultados en Investigación; factor fundamental en el posicionamiento de la universidad y relevancia en la publicación de sus contenidos académicos, evaluando adicionalmente, proyectos de inversión y número de estudiantes participantes.

Ahora bien, en el departamento del Huila, la Universidad Surcolombiana ha realizado intentos para construir una unidad de bioestadística en la Facultad de Salud, que asesore el desarrollo de procesos académicos e investigativos, que permita a los estudiantes poseer un apoyo técnico y profesional de alta calidad, en el análisis y al interpretación de resultados de alto impacto investigativo y académico. Algunos esfuerzos tales como ponencias, posters y cursos de aplicaciones y manejo de R-versión 3.1.2 y Epiinfo versión 7.0. Las ponencias presentadas

abordaron los temas: Unidad de Bioestadística como Apoyo de la Investigación a las Ciencias de la Salud; Perspectivas de la Bioestadística en Medicina, la Llegada de una Nueva Era; Poderosos Recursos de la Web y Nuevo Rol del Docente de Bioestadística; Modelo Matemático de la Prevalencia de la Toxoplasmosis en Mujeres Embarazadas de la Ciudad de Neiva. Las universidades en el mundo implementan la unidad de estadística entendiéndose como vital para el apoyo a la mayoría de los procesos académicos e investigativos, y la ven como una oportunidad de generar nuevos conocimientos que permitan posicionar a su universidad como la precursora de investigaciones de alto impacto mundial. Los estudios exploratorios de Carriel & Valencia (2017) en docentes universitarios, mostraron falencias en la utilización de la estadística como herramienta que sustenta la interdisciplinariedad científica del estudiante y por tanto su formación científica y profesional. Además, la estadística es una asignatura integradora que constituye una de las bases esenciales en la preparación académica e investigativa del estudiante universitario, al ofrecerle herramientas que optimizan la producción y los servicios, mediante el uso de diferentes técnicas, según objetivos previstos; coadyuvando por tanto a su formación integral (Carriel & Valencia, 2017 p. 1).

## **2. CAPÍTULO II – MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 Estadística**

Para Cabria (1994) “La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final”.

Actualmente existen departamentos, centros y consultorios donde se aplica el concepto de estadística y se enmarcan en beneficio de la aplicación de diferentes modos de operación en contextos sociales, el cual garantizan la aplicación de los instrumentos correspondientes para el procesamiento de datos en función de la demanda de un flujo de información (DANE, 2020).

### **2.2 Departamento de estadística**

El Departamento de Estadística e Investigación Operativa es el órgano básico encargado de organizar y desarrollar la investigación y las enseñanzas propias del área de conocimiento que lo constituye, denominada Área de Estadística e Investigación Operativa. El Departamento de Estadística tiene como objetivos proveer estadísticas del trabajo relevantes, oportunas y comparables, desarrollar normas internacionales que mejoren la medición de los temas laborales y la comparabilidad internacional, y ayudar a los Estados miembros a desarrollar y mejorar sus estadísticas del trabajo (UJA, 2020).

### **2.3 Unidad de estadística**

Este concepto se identifica como una solución de orden institucional el cual depende de una infraestructura que brinda un beneficio netamente local, tal cual como se evidencia en las diferentes unidades estadísticas de orden académico (DANE, 2020).

### **2.4 Centro de estadística**

Este concepto se define como un componente generalizado o de orden nacional o internacional, el cual no depende de alguna estructura social gubernamental por implementar un modelo de negocio definido mediante las diferentes figuras independientes como: START-UP o SPIN-OFF, el cual su función fundamental surge en base a una necesidad colectiva del reconocimiento en aquellos patrones de un flujo enorme de datos con una demanda significativa en pro de la sociedad (Universia, 2016).

### **2.5 Consultoría y asesoría estadística**

Es el asesoramiento técnico y consultoría en todos los ámbitos de la estadística con el objetivo de aportar soluciones concretas y factibles a las necesidades del investigador en todas las fases del proyecto para que el uso de técnicas estadísticas sea el adecuado y las conclusiones de los análisis sean las apropiadas (UAB, 2017).

### **2.6 Asesoría académica**

La asesoría académica es un sistema educativo que se basa en la atención de las necesidades de la población estudiantil, para Tejedor y García (2007) la asesoría académica es

uno de los sistemas de atención educativa que brindan las instituciones de enseñanza superior, en la cual un especialista en el área acompaña y apoya pedagógicamente a los estudiantes de manera sistemática; estructurando los programas académicos, los objetivos, la organización por unidades, las técnicas de enseñanza, los mecanismos de monitoreo y de control del aprendizaje, con el propósito de que los alumnos tengan un mayor éxito escolar. Este tipo de pedagogía otorga gran valor a la función de orientar al estudiante para que logre la perdurabilidad de lo aprendido, la comprensión significativa de los contenidos escolares, la adquisición de habilidades, actitudes y valores, la autorregulación conductual y aprender a educarse. (Tejedor & García, 2007 citado de Meraz et al, 2013).

Moreau denominó “pedagogías del acompañamiento” a los que se conoce actualmente como asesorías académicas. Para este tipo de enfoques pedagógicos, tanto la institución educativa como los docentes deben implementar todas las acciones disponibles para fortalecer el desempeño escolar, la formación científica y el desarrollo personal de los estudiantes. Estas pedagogías tienen un profundo compromiso social ya que, a nivel universitario, consideran que se están formando profesionales que deben ser competentes para aplicar sus conocimientos en la sociedad, contribuyendo al desarrollo y progreso social (Meraz et al, 2013).

### 3. CAPITULO III – MARCO TEÓRICO

#### **3.1 El análisis estadístico como herramienta que favorece la formación científica y profesional del estudiante universitario.**

La estadística se ha incorporado, en forma generalizada, al curriculum de la mayoría de estudios universitarios como fruto del importante papel que desempeña en la formación científica y técnica de profesionales de muy variado perfil. El estudio de la estadística eleva el desarrollo personal del educado, al fomentar el razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva; así, hemos de ser capaces de utilizar las bases de datos en beneficio personal e interpretar los aportados por los demás. (Carriel & Valencia, 2017).

La estadística es el resultado de la unión de dos disciplinas que evolucionan independientemente hasta confluir en el siglo XIX: La primera es el cálculo de probabilidades, que nace como teoría matemática de los juegos de azar y la segunda es la estadística que estudia la descripción de datos y tiene raíces más antiguas. La integración de ambas líneas del pensamiento da lugar a una ciencia que estudia cómo obtener conclusiones de la investigación empírica mediante el uso de modelo matemáticos (Guerra & Vallina, 2006).

De acuerdo a Valdés (2013) la estadística es una ciencia que tiene como finalidad facilitar la solución de problemas en los cuales necesitamos conocer algunas características sobre el comportamiento de algún suceso o evento. Características que nos permiten conocer o mejorar el conocimiento de ese suceso. Además, nos permiten inferir el comportamiento de sucesos iguales



o similares sin que estos ocurran. La estadística como asignatura integradora constituye una de las bases esenciales en la preparación académica e investigativa del estudiante universitario, al ofrecerle herramientas que optimizan la producción y los servicios, mediante el uso de diferentes técnicas, según objetivos previstos; coadyuvando por tanto a su formación integral (Carriel & Valencia, 2017).

### **3.2 Determinación, análisis y elaboración de los registros de riesgos.**

Para analizar los riesgos en un proyecto se utiliza la matriz de análisis de riesgos, con medición de método semicuantitativo en donde se utilizan clasificaciones de palabra como alto, medio o bajo, o descripciones más detalladas de la probabilidad y la consecuencia (FOPAE, 2012).

La matriz subraya los aspectos más importantes en cuanto a riesgos de Nivel 1 y 2 determinados por ARL SURA, ver tabla de clasificación de ocupaciones u oficios relacionados con cada nivel (Anexo 1).

En ella se identifican y se clasifican riesgos de tipo antropogénico, operacional, físico, ergonómico y administrativo que puede ocurrir en distintas eventualidades que se presenten durante el ciclo de vida del proyecto: formulación, ejecución, evaluación, liquidación y cierre.

### **3.2.1 Análisis de riesgos de desastres.**

En el presente análisis se especifica el nivel de posibles riesgos de desastres con el nivel de detalle acorde a la complejidad y naturaleza del proyecto, de conformidad con el artículo 38 de la ley 1523 de 2012; y teniendo en cuenta que su gestión es un proceso social orientado a la identificación de los riesgos en las diferentes etapas de formulación, ejecución y operación, tomando las medidas y acciones anticipadas para la mitigación de los mismos; con el propósito explícito de contribuir a la seguridad y la calidad del proyecto.

Se identifican los riesgos inherentes al presente proyecto considerando las causas y fuentes del riesgos, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir, así mismo, determinando las medidas de intervención preventivas cuando sea posible.

Teniendo en cuenta lo anterior se utilizarán las buenas prácticas en gestión de los riesgos gestionada por el Project Management Institute (PMI). Para la identificación de riesgos se acordó realizar talleres de trabajo integrando equipos multidisciplinarios de distintas áreas internas y externas del proyecto. Ahora bien, el análisis cualitativo de riesgos y el registro de riesgos se llevará a cabo con plantillas de Word y Excel. Y se utilizarán puntajes de riesgo cualitativo multiplicando la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado. Para el análisis cuantitativo de riesgos se utilizarán software que posee la USCO tales como: Excel, MS Project.

El equipo de gestión de los riesgos del proyecto de la unidad de estadística para la USCO, estará compuesto por el equipo del proyecto y personal de la USCO. A quienes se les asignará cada riesgo identificado que requiere acciones de mitigación.

Así las cosas la probabilidad de ocurrencia se definió como: 1 (Muy baja), 2 (Baja), 3 (Media), 4 (Alta) y 5 (Muy alta). A continuación presentamos la definición de impacto teniendo en cuenta el costo, el cronograma y la seguridad.

**Tabla 1. Matriz de análisis de riesgos para el proyecto**

<b>Impacto</b>	<b>Muy bajo - 1</b>	<b>Bajo - 2</b>	<b>Medio - 3</b>	<b>Alto - 4</b>	<b>Muy Alto - 5</b>
<b>COSTO</b> En millones de pesos colombianos	< 200	Entre 200 y 400	Entre 400 y 600	Entre 600 y 800	Más de 800
<b>CRONOGRAMA</b> Retraso en meses	< 8	8 - 10	12 - 14	14 - 16	>16
<b>SEGURIDAD</b> Lesiones	Leves	Menores	Mayores	Incapacidad	Fallecimiento

**Fuente:** Elaboración propia

Es de resaltar, que el presente proyecto tiene una duración de 14 meses, pero, el tiempo en todo proyecto hace parte de una restricción. Teniendo en cuenta lo anterior, el riesgo es miedo si el proyecto logra finalizar entre 12 y 14 meses.

Una vez analizados y aprobados los análisis de riesgos del proyecto, el ejecutor debe comprometerse a gestionar las acciones de mitigación que aquí se describen las cuales consisten en lo siguiente: Elaboración de informe involucrando responsabilidades, resultados, políticas, desarrollo, diagramación, medición, formatos, instructivos, simbología, registro de ediciones, distribución y validación de contenidos, teniendo en cuenta la categorización de las estrategias, las cuales se presentan a continuación:

**Tabla 2.** Categorización de las estrategias para el proyecto

Puntaje	Prioridad	Estrategia	Significado de cada estrategia
1	Muy baja	Aceptación pasiva	No hacer nada.
2	Baja	Aceptación activa	Dejar por escrito que se hará cuando ocurra el riesgo.
3	Medio	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad y/o el impacto.
4	Alta	Transferir	Trasladar el riesgo a un tercero, p.e. Adquirir un seguro para el proyecto de la unidad de estadística
5	Muy alta	Evitar	No avanzar con el proyecto de la unidad de estadística

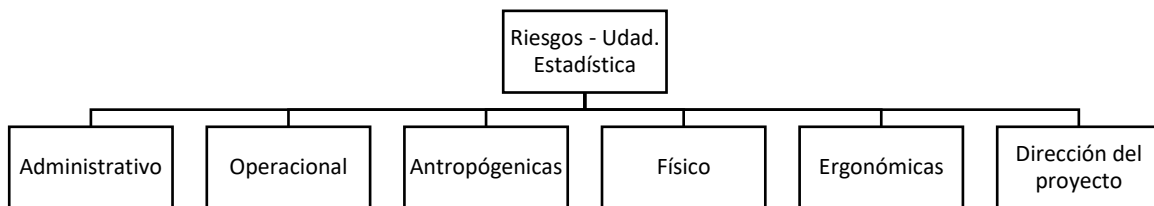
			hasta no disminuir el puntaje
--	--	--	----------------------------------

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta la tabla 2, es de aclarar que si un riesgo dentro del proyecto de la unidad de estadística, no se puede transferir, se utilizará la estrategia de mitigación.

Ahora bien, dentro del proyecto se utilizará una estructura de desglose de riesgo con las categorías que se presenta en la ilustración, a continuación:

*Ilustración 1. Estructura de desglose de riesgos*



**Fuente:** Elaboración propia

Es de resaltar que, durante el proceso de seguimiento y control se utilizará el mismo sistema de información definido para la gestión de todo el proyecto de la unidad de estadística, para

así, concentrar toda la información actualizada de los riesgos en un solo lugar. También se revisará periódicamente los riesgos y en las reuniones de seguimiento se incluirá este tema en el orden del día.

### **3.3 Ciclo de vida del proyecto.**

Un proyecto se organiza mediante un conjunto de procedimientos que implementan sus estados correspondientes desde el proceso de inicio hasta su proceso de cierre. El concepto de fase es un conjunto de actividades del proyecto relacionadas entre sí y que, en general, finaliza con la entrega de un producto o entregable completo (Méndez, 2016).

Los proyectos se pueden desarrollar en las siguientes fases: Preinversión, Inversión y Postinversión (Méndez, 2016). Los proyectos se evalúan según su naturaleza pero dado el carácter de la investigación se concluye que el modelo de ciclo de proyecto, posee las cualidades principales para responder a la pregunta de viabilidad que se desea conocer como eje de investigación (Mendez, 2016).

Es de resaltar que, durante la fase de pre - inversión de un proyecto se identifica un problema y luego se analizan y evalúan, en forma iterativa. Ahora, “En la fase de inversión se pone en marcha la ejecución proyecto conforme a los parámetros aprobados en la declaratoria de viabilidad para la alternativa seleccionada mientras que, en la fase de post - inversión, el proyecto entra a operación y mantenimiento y se efectúa la evaluación ex post” (Dávila, 2015, p.16).

*Ilustración 2. Fases de inversión en el proyecto*



**Fuente:** Sistema nacional de inversión pública

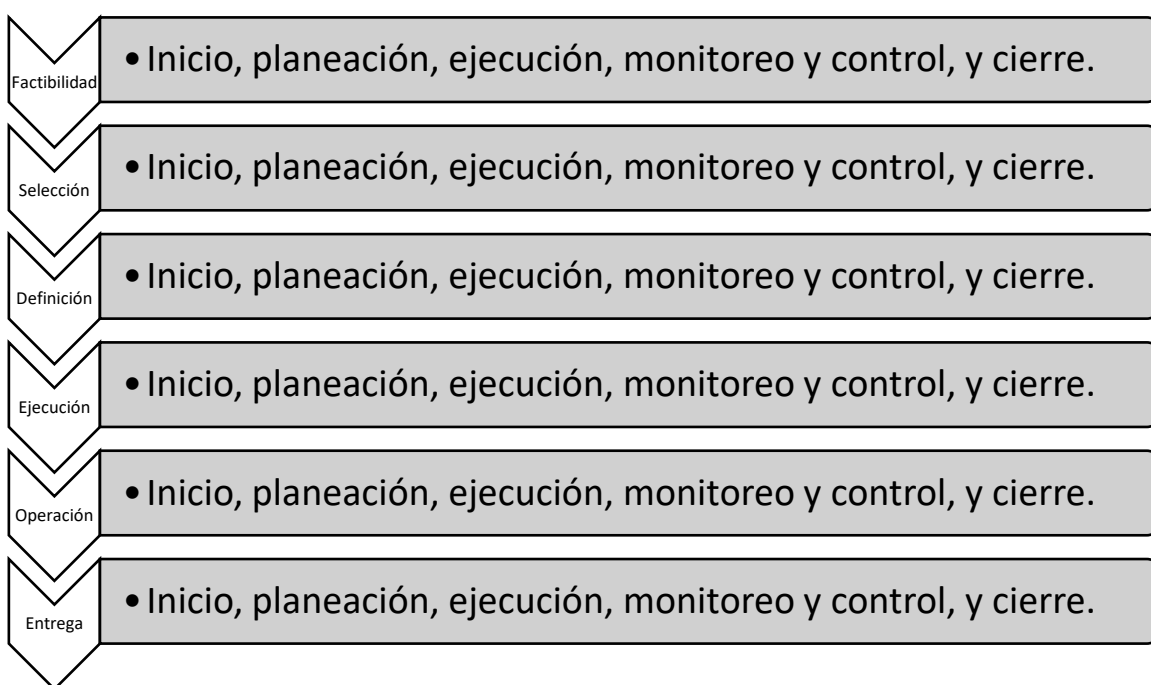
El ciclo del proyecto contiene las siguientes fases:

- Programación: Aquí se definen los grandes objetivos que se pretenden alcanzar con el proyecto, se dan los grandes lineamientos, se define el espacio en el que se ha de intervenir, se establecen los tiempos, en línea general (Miranda, 2017).
- Identificación: Se elabora la “prefactibilidad” enfocando entre otros los siguientes aspectos: prefactibilidad técnica; económica; legal y ambiental. En esta fase se definen también los eventuales estudios suplementarios que deben ejecutarse antes de pasar a la fase de “Factibilidad” (Miranda, 2017). Se elaboran varias soluciones posibles para resolver la problemática planteada, determinando sus costos estimados. De esta fase se toma la decisión de proseguir o no con el proyecto, y en caso que la respuesta sea afirmativa, se puede definir también cuál

de las varias soluciones presentadas en la Fase anterior deberá ser profundizada (Miranda, 2017).

Para el proyecto de la unidad de estadística se presentan las siguientes fases:

*Ilustración 3. Fases y grupos de procesos del proyecto*



**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI), la ilustración 2, presenta las fases del proyecto de la unidad de estadística y como cada una de las fases se le aplicará el grupo de procesos establecido (inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre).



### **3.3.1 Instrucción**

Se examinan todos los aspectos importantes del proyecto. Ya la definición de la solución es mucho más detallada y precisa. Se ajusta el marco lógico con la participación de los beneficiarios (Méndez, 2016; Miranda, 2012)

La pertinencia de la idea de proyecto en cuanto a los problemas, y su factibilidad suelen ser cuestiones claves para estudiar y definir. Los costos de la intervención se definen con una precisión de más o menos el 20 – 20 %.

### **3.3.2 Financiación**

El ejecutor del proyecto, o el beneficiario presenta su proyecto a una o más entidades financieras que potencialmente podrían estar interesadas en el proyecto (Méndez, 2016). Una vez que se logra el acuerdo, el financiador y el beneficiario del proyecto firman un convenio formal que estipula los arreglos financieros esenciales para la ejecución (Méndez, 2016).

### **3.3.3 Ejecución**

La etapa de ejecución supone el momento de aplicación de los resultados del diseño e identificación a la acción práctica de cooperación con intención de transformar una determinada realidad. Se trata, por tanto, de la puesta en marcha de las actividades utilizando los recursos previstos en la fase anterior con el fin de alcanzar los resultados y el objetivo específico. También, supone el contraste entre la actuación prevista y la capacidad real de obtener las modificaciones deseadas. Una vez que se cuenta con los recursos necesarios: se readapta el

proyecto en función del dinero obtenido, se firma un convenio de ejecución con la contraparte, se programan las actividades y la transferencia de recursos, el representante en el país realiza el seguimiento, se elaboran los informes de seguimiento y finales. Es importante señalar la importancia de actuar con la adecuada dosis de flexibilidad en la ejecución, evitando traslaciones mecánicas y acríticas que en ocasiones fuerzan la adecuación de la realidad a un impecable diseño. Esto se puede ver favorecido a través del empleo de un enfoque acción-reflexión-acción, lo cual asume una noción de seguimiento como concepto indisociable de la propia actuación.

El seguimiento constituirá la base para el análisis de lo que se realiza y la fuente de información sobre su adecuación respecto al plan previsto y a la obtención del objetivo específico del proyecto. Para ello es conveniente contar con un sólido y contextualizado sistema de seguimiento que favorezca la atención y análisis permanente de la ejecución. Este sistema ha de permitir conocer, para si es necesario reencauzar, las características y evolución de la ejecución del proyecto. El seguimiento se lleva a cabo de manera continua durante la ejecución para controlar que la utilización de los recursos y la formalización de las actividades estén de acuerdo con el cronograma previsto (Méndez, 2016; Miranda, 2017).

### **3.3.4 Evaluación**

La evaluación consiste en el análisis de los resultados obtenidos a través de la implementación del proyecto. Utilizando los indicadores objetivamente medibles establecidos en el marco lógico se determina si los objetivos específicos y el objetivo general han sido alcanzados totalmente o parcialmente. Se determina la pertinencia, el impacto del proyecto, la

eficiencia, eficacia y sostenibilidad del proyecto con la finalidad de hacer, si es necesario los ajustes. Las evaluaciones pueden ser:

- De medio término, durante la ejecución del proyecto;
- Al final de la implementación del proyecto;
- Un tiempo después de que el proyecto está operando (“evaluaciones ExPost”)

#### 4. CAPÍTULO IV – MARCO REFERENCIAL

Esta sección consta de algunas experiencias y marco contextual del sector y empresa, normatividad y relación de requisitos mínimos para la creación de dependencias institucionales, establecimiento del diagrama de red jerárquico, aseguramiento de los recursos para la implementación de la unidad de estadística.

El Departamento de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, a través de la Unidad de Extensión y Asesoría, ofrece servicios de asesoría y consultoría estadística para los sectores productivo, industrial, de servicios, salud, educación, comercio, financiero, asegurador, entre otros, tanto de la empresa privada como la estatal, que requieran de diversas estrategias para la captura de información y/o análisis de la misma, diseños y modelos, educación continua, etc., conducentes a una apropiada y oportuna toma de decisiones. Cuenta con un grupo de docentes con la formación científica necesaria, comprometidos con las políticas y lineamientos establecidos por la institución que, en un conjunto, con expertos y profesionales externos, le permite ofrecer productos y servicios de la más alta calidad. actuaría en ajuste de modelos en series de tiempo, análisis de sobrevivencia, bioestadística, control de calidad y mejoramiento de procesos, datos longitudinales, demografía, diseño y análisis de experimentos, diseño de encuestas y análisis de datos, elaboración y formulación de modelos econométricos, epidemiología, estadística espacial y ambiental, estadística experimental, estadística multivariada, estadística no paramétrica, investigaciones por muestreo, minería de datos, probabilidad y modelación y riesgo crediticio, entre otros (UNAL, 2019).

El Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad del Tolima presta el servicio de asesoría y consultoría estadística ofrece a la comunidad universitaria y en general a los usuarios de la estadística aplicada, que está comprometida en el desarrollo de proyectos de investigación y de la ciencia. Contribuye al desarrollo regional y del país, entendiendo este como la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población, apoyando a investigadores que trabajen por obtener resultados óptimos que armonicen con el comportamiento real de la naturaleza. La unidad de Servicio de consultoría Estadística, está creada con el fin de atender las necesidades de estudiantes, empresas y entidades estatales y privadas del departamento que soliciten apoyo de la asesoría y consultoría estadística. Sus Objetivos es dar soporte y validez a la investigación.

Contribuir con los procesos de planeación y sistematización de la Universidad del Tolima. Brindar capacitación en temas especiales de técnicas estadísticas y manejo de software especializado. Propiciar y facilitar la creación de convenios interinstitucionales. Proyectar el Departamento de Matemáticas y Estadística a la comunidad. Facilitar la interacción de la Universidad del Tolima con la comunidad académica y los particulares. Proyectar actividades orientadas a la comunidad regional, en sus diferentes sectores, procurando capacitarlos y asesorarlos en el área de estadística. Los servicios que prestan son: el de la planificación y diseño de muestra, diseño de cuestionarios, simulación estadística, diseño de metodologías estadísticas, procesamiento de encuestas, planificación del diseño de experimentos, planeación del trabajo de campo, organización y análisis de información estadística, procesamiento y análisis de

experimentos, interpretación de salidas de software, construcción de modelos estadísticos, revisión de metodología estadística en investigaciones, servicio de apoyo didáctico, evaluación de trabajos y proyectos en la parte estadística, realización de cursos de extensión (UT, 2015).

El Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Santiago de Compostela ofrece el Servicio de Consultoría Estadística, este servicio nace con el apoyo de una ayuda económica de la Xunta de Galicia, a través de la convocatoria para Grupos de Referencia Competitiva. El grupo Modelos de optimización, decisión, estadística y aplicaciones (GI-1914) estableció como prioridad para su consolidación como estructura de investigación de excelencia, una reorganización de las actividades del grupo en tres unidades atendiendo a las características de la actividad investigadora interdisciplinar llevada a cabo por sus miembros. La ayuda económica recibida se tiene invertido, actualmente, en la contratación de un técnico coordinador del Servicio de Consultoría. El Servicio de Consultoría Estadística cuenta con un director, puesto que ocupa el investigador principal del grupo de investigación, una Comisión Científica, de la que forman parte el director del Servicio y otros miembros a propuesta del Director del Servicio de Consultoría Estadística. A través del Servicio de Consultoría Estadística establecen dos tipos de asesoramiento: asesoramiento metodológico puntual y asesoramiento de análisis asistido. Por asesoramiento metodológico puntual se entiende que el Servicio responde la consulta planteada por el investigador o solicitante (asesoramiento sobre el diseño del estudio, la metodología estadística a aplicar e interpretación de los resultados) pero sin realizarle el trabajo que conlleve. Por eso este tipo de asesoramiento está indicado para aquellos investigadores que conocen el método estadístico, el lenguaje y el software relacionados con su problema y que

tienen alguna dificultad por resolver (de método, de lenguaje o bien de software). En caso de que el asesoramiento no conlleve un informe de resultados el servicio prestado será gratuito, en caso contrario se aplicarán las tarifas del apartado siguiente. Por asesoramiento de análisis asistido se entiende que el Servicio realiza todo el trabajo que conlleve la consulta planteada por el investigador o solicitante, con la elaboración del correspondiente informe. Las tarifas por los servicios de asesoramiento estadístico que fueron aprobadas por los órganos de Gobierno de la USC y varían según el tipo de asesoramiento estadístico requerido y de la Institución origen de la consulta (UCS, 2013).

Su función fundamental surge en beneficio del apoyo a la demanda del tratamiento de datos de carácter académico institucional, el cual esboza una serie de requerimientos para realizar análisis de datos de tipo cuantitativo y cualitativo como apoyo a las capacidades analíticas de los diferentes componentes misionales como la docencia, la investigación y la proyección social, dentro de un claustro académico (UNAL, 2014).

Aguilar & Céceres (2012) en el diseño de un proyecto para creación de un centro en investigación y asesoría en estadística y simulación, encontraron que: La cultura estadística en Ecuador no ha sido adoptada por lo cual existe mucho potencial de aplicación como por ejemplo en: toma de decisiones en la política económica y gubernamental, realización de los planes de desarrollo de la economía nacional, control de cumplimiento y determinación de las necesidades de recursos por territorios, estudios de nuevos modelos de educación, salud, urbanización y

vivienda, aplicación de la estadística en la conservación del ambiente, y el desarrollo de la ganadería y agricultura, la seguridad social, el control de la corrupción (p. 24).

Además, en sus resultados estadísticos Aguilar & Céceres (2012) encontraron que, el 98 % de estudiantes y egresados de la universidad no tienen conocimiento de algún centro o persona que brinde asesoramiento en estadística, además los estudiantes y egresados al momento de elaborar su tesis de grado o investigaciones desearían recibir asesoramiento con mayor prioridad en análisis de datos, muestreo, prueba de hipótesis, conclusiones estadísticas y estudio de mercados. El centro de estadística y matemática solucionaría problemas a través de las herramientas de la estadística, la matemática y simulación que se necesita tanto dentro de la institución y fuera de la misma, ayudando a incrementar la investigación científica apoyando la presentación de proyectos científicos presentados por estudiantes y profesores. El estudio de Mercado identificó un escenario propicio pues existe la demanda insatisfecha de los servicios de estadística y el estudio financiero resultó favorable con una tasa interna de retorno del 65,74%, siendo el proyecto factible y rentable.

#### **4.1 Marco contextual del sector y empresa.**

La Universidad Surcolombiana, como Institución de Educación Superior Pública, con acreditación de alta calidad bajo la Resolución del Ministerio de Educación Nacional 11233 de 2018, goza del reconocimiento destacado como el centro de estudios más importante de la Región Surcolombiana. Se encuentra y está ubicada en Neiva, capital del departamento del



Huila, entre las cordilleras central y oriental, sobre el valle del río Magdalena. Cuenta con siete facultades: Economía, ingeniería, salud, ciencias sociales y humanas, derecho, ciencias exactas y educación.

#### **4.2 Normatividad y relación de requisitos mínimos para la creación de dependencias institucionales.**

Para el caso en particular, se debe tomar en cuenta no sólo los acuerdos, resoluciones, circulares, párrafos, leyes y Decretos relacionados para crear una dependencia, sino todas aquellas que tengan cierta afinidad que afecte los intereses de la Unidad, a continuación, se enumera la normatividad vigente para el ejercicio académico:

Acuerdo No 023 del 21 de septiembre de 2004 de la Universidad Surcolombiana, Por el cual se crea reglamenta la organización y el funcionamiento del comité de autoevaluación y acreditación de programas de Pregrado y se establecen criterios para la creación del comité de autoevaluación y acreditación de la facultad (Acuerdo 023, 2004).

Ley 1740 de 2014, por la cual se desarrolla parcialmente el artículo 67 y los numerales 21, 22 y 26 del artículo 189 de la constitución política, se regula la inspección y vigilancia de la educación superior, se modifica parcialmente la ley 30 de 1992 y se dictan otras disposiciones (Ley 1740, 2014).

Resolución 2590 de 2012, Por medio de la cual se define el valor y se ordena el recaudo de unas tarifas por concepto de estudios conducentes a la creación de instituciones de educación superior oficiales, reconocimientos de personería jurídica de las instituciones privadas de educación superior, autorización de creación de seccionales, reconocimiento institucional como universidad, modificación del carácter académico, redefinición para el ofrecimiento de programas por ciclos propedéuticos, solicitud de estudio para el otorgamiento por primera vez o renovación de registro calificado, para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de pregrado y postgrado, así como la extensión de programas acreditados en calidad, en uno o varios lugares de desarrollo (Resolución 2590, 2012)

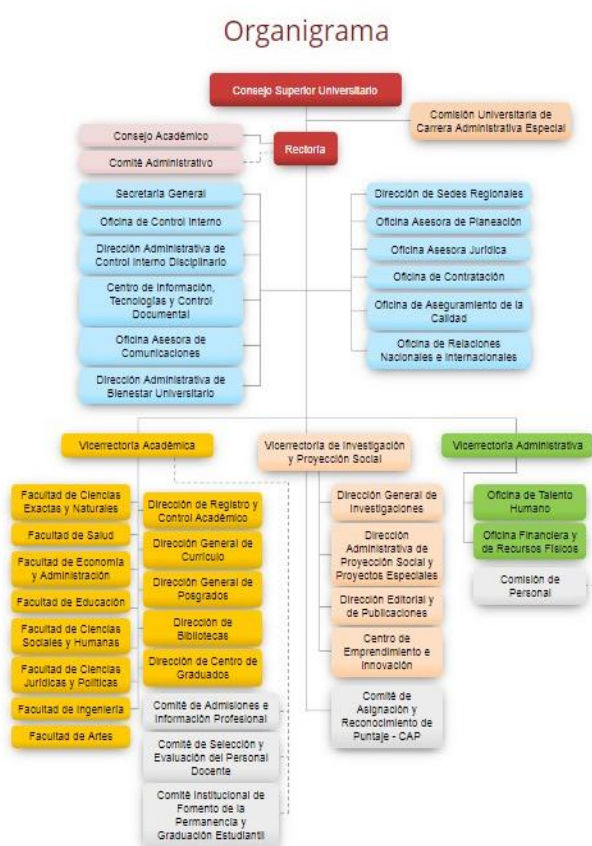
Ley 489 de 1998, Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones (Ley 489, 1998).

#### **4.3 Establecimiento del diagrama de red jerárquico.**

Como la Unidad de Estadística debe ser creada desde cero, es necesario que esta sea adherida a una Gran Dependencia, ya que en las Instituciones de educación pública existen organigramas de nivel jerárquico, en la Ilustración 1, se observa cual sería la ubicación de la unidad.

Es de resaltar que, para la creación y adherencia de esta unidad, se hace necesario en su momento, elaborar una resolución y/o acuerdo que legalice dicha pertenencia, en este caso a la dirección administrativa de proyección social y proyectos especiales.

*Ilustración 4. Organigrama Universidad Surcolombiana*



**Fuente:** Página web de la Universidad Surcolombiana

#### **4.4 Aseguramiento de los recursos para la unidad de estadística**

El aseguramiento de los recursos de la Unidad de Estadística de la USCO, la operación, ejecución y sostenibilidad de este proyecto está soportado por el ACUERDO N° 031 DE 2014 (12 de diciembre). "Por medio del cual se aprueba el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) para el decenio comprendido entre los años 2015 y 2024, EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, que define las políticas académicas, administrativas, financieras y de planeación institucional, expedir las normas esenciales para la dirección y organización de las distintas dependencias docentes, investigativas, técnicas y administrativas de la Universidad, aprobar el Plan de Desarrollo académico, administrativo y financiero y evaluarlo anualmente, y asegurar el desarrollo de los procesos necesarios para la acreditación de la Universidad.

El PDI 2015-2024, condensa la estructura de una manera dinámica en la que connota el carácter holístico, recíproco e interdependiente en cada uno de los elementos. Dentro de los Macro problemas del PDI tenemos el No. 3: que hace referencia a las TICs y comunicación en la USCO. Teniendo en cuenta que en la Universidad Surcolombiana se ha hecho un uso y aplicaciones de las TIC, que generan rupturas comunicativas y procesos de gestión ineficientes que afectan la toma de decisiones calificadas.

Por tanto, es urgente una Estrategia que genere mecanismos y espacios que articulen el uso institucional de las herramientas comunicativas tecnológicas y permitan la funcionalidad de escenarios y momentos para la comunicación entre los miembros de la comunidad universitaria y de estos con el entorno, dentro de este marco-problema 3: Las TIC y comunicación en la USCO, con el programa 3.1 sobre el fortalecimiento de hardware y diseño de software corporativo, aplicación de software específico para investigación, y cuyo objetivo estratégico es el mejorar la capacidad de procesamiento y análisis de datos metadatos, cuantitativos y cualitativos, conectividad del soporte tecnológico.

## 5. CAPITULO IV – METODOLOGÍA

El presente trabajo de grado es una investigación observacional, transversal, descriptiva, con enfoque mixto (cuantitativo – cualitativo), cuyo objetivo es identificar las diferentes maneras que se pueden usar para diseñar o crear una unidad de estadística en una universidad.

### 5.1 Población

La población con un  $N = 25.484$  estudiantes de acuerdo con el informe de inscritos del SNIES a corte de año 2017. La población beneficiaria correspondió a los estudiantes pertenecientes al último semestre con edades comprendidas entre los 20 a los 30 años, administrativos, docentes, egresados y empresas con un número de 3.822, de la Universidad Surcolombiana.

### 5.2 Muestra

Mediante la fórmula probabilística para muestras finitas aleatorizadas, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5%, se estableció una muestra representativa para una población objeto de estudio de  $n = 3.822$ , y una muestra objeto de estudio de  $n = 349$ , a partir de la aplicación de la fórmula, de una muestra estratificada de los estudiantes de último semestre. Las frecuencias se distribuyen a nivel probabilístico, teniendo en cuenta el número de estudiantes por cada facultad. Las facultades de educación, ingeniería y salud obtuvieron las mayores frecuencias o total de estudiantes.

### 5.2.1 Fórmula

Dónde:

N: Total de la población (3.822 estudiantes de la USCO, pertenecientes al último semestre, con edades comprendidas entre los 20 a los 30 años)

$\alpha$ : Nivel de confianza (95%)  $Z_{\alpha}=1.96$

$Z_{\alpha^2}$ : Valor de la distribución normal según el nivel de confiabilidad. e: Error máximo permitido (5%)

p: Probabilidad de acierto 50% 1-p: Probabilidad de desacierto.

### 5.3 Criterios de inclusión

Estudiante, egresado, administrativo (Contratistas, De planta, Planta provisional etc), docente (Catedrático, Medio Tiempo, Tiempo completo) que haya elaborado al menos un proyecto.

Para el Caso de los estudiantes, hombre o mujer mayor de 18 años que esté activo en la Universidad.

Para toda la población participe de la muestra; persona que haya visto asignaturas relacionadas con estadística, metodología de la investigación, gestión de proyectos y afines a esta última.

#### **5.4 Criterios de exclusión**

Estudiante, administrativo (Contratistas, De planta, Planta provisional etc.), docentes que No pertenezcan a la Universidad Surcolombiana.

#### **5.5 Aspectos éticos**

Esta investigación tiene como consideraciones éticas los parámetros establecidos en la Declaración de Helsinki, asume los principios éticos para la investigación social y educativa en seres humanos y los aspectos relacionados con el acceso apropiado para participar en la investigación. Con base en la Declaración de Helsinki, en el desarrollo de la investigación se aplicarán las normas éticas de respeto hacia las personas participantes en ella y de sus derechos. Se tiene en cuenta en todo momento las precauciones para resguardar la integridad e intimidad de las personas y la confidencialidad de la información. Además, las personas participantes en la investigación lo harán libre y voluntariamente y se les informará que pueden retirarse cuando lo deseen. A las personas a quienes se les solicitará participar en la investigación y respondan no desear hacerlo, no lo harán. Las respuestas a la prueba se guardarán en los archivos del grupo durante cinco años. La investigación tiene un impacto local, porque aporta a las Universidades, impacto regional, nacional e internacional, porque permite definir los estudiantes que acceden al estudio superior y plantear el reto a las universidades de brindar una atención para las consultorías de sus trabajos estadísticos, tesis de grado, artículos para publicación, análisis estadístico adecuado a la problemática del joven estudiante.



El beneficio para las universidades es la revisión del área de consultoría, asesoría, investigación, docencia, capacitación, tanto para estudiantes como para todo el personal que lo necesite. En la relación costo/riesgo/beneficio, se observa el mayor beneficio que se obtiene al desarrollarse la investigación es un diseño listo para realizar la implantación. El investigador principal y los coinvestigadores declaran y dan fe de que NO tienen afiliación o relación causal de conflicto de interés que les impida realizar la presente investigación.

## **5.6 Consentimiento informado**

A las personas que libre y voluntariamente manifiesten querer participar en la investigación, una vez se les informa sobre los objetivos de la investigación, sus métodos y demás aspectos pertinentes, se realizará el consentimiento informado firmado y voluntario (archivo que lo guardará el equipo de trabajo, bajo la responsabilidad del investigador principal o responsable de dicha investigación) que comprenderá la recolección, análisis, almacenamiento y uso de la información. Antes de iniciar la investigación se responderán todas las dudas, inquietudes y preguntas que tengan las personas participantes en ella y se les motivará a que participen constante y conscientemente. Una vez aclaradas las dudas, se procederá a firmar el consentimiento informado (Anexo 1).

## **5.7 Compromiso de confidencialidad**

Como investigador me comprometo a mantener el anonimato de su nombre, de sus respuestas. Por eso se le asignará un número para su debida identificación. La información

suministrada por usted solo será utilizada para los fines de este estudio. Su colaboración es voluntaria, pero usted está en libertad de responder o no las preguntas que se realizan. Puede retirarse en el momento en que lo desee (Anexo 2).

### **5.8 Desistimiento informado**

Uso del derecho de retirarse voluntariamente en cualquier fase del desarrollo del estudio (Anexo 3).

### **5.9 Análisis estadístico de los datos**

Para los análisis estadísticos se utilizó por una parte el excel para la elaboración de matrices y sistematización de los resultados de cada una de las variables del estudio, encontradas con la aplicación del cuestionario y el Software SPSS versión 23, para la aplicación de estadísticos descriptivos e inferenciales. Se analizaron los datos cuantitativos y cualitativos. Se determinó la distribución normal de los datos aplicando la prueba de normalidad de Kolmogorov y Smirnof para  $N < 50$ . Los datos que cumplían con la normalidad se utilizaban test paramétricos con variables continuas (medias, varianzas y desviaciones estándar), y cuando no se cumplía este parámetro, se utilizaron los análisis no paramétricos como las frecuencias, porcentajes, medianas, escalas ordinales tipo Likert, análisis de relación regresiones lineales y correlaciones entre las variables. El nivel de significancia establecido fue del 5% y a un nivel de confianza del 95%.

Mediante la aplicación de la fórmula para poblaciones finitas, se determinó la muestra representativa de este estudio, con un nivel de confianza al 95%, un error aceptable (precisión de la estimación) de 0,05 o 5% y una frecuencia esperada del 40%, la frecuencia representa el porcentaje de individuos que están controlados o llamados población focalizada o cautiva. La muestra se subdividió en 73 grupos focales cada uno de 5 individuos y se utilizó la metodología de muestreo que comprende el muestreo aleatorio estratificado.

Esta investigación comprendió dos partes: La primera tiene que ver con la revisión bibliográfica de trabajos basados en el diseño de unidades, centros, departamentos de análisis de datos, estadística de la universidades, en sus servicios de asesorías, consultorías, tutorías, capacitación, actualización, docencia e investigación. Los artículos hallados en las diferentes bases de datos sobre el tema en estudio y utilizando el gestor bibliográfico Google Académico, para traer la información bibliográfica hacia el programa Endnote para sistematizar la referenciación bibliográfica de acuerdo con las Normas APA 2006.

La segunda es la parte operativa de esta investigación, se identificó la muestra y aplicó el cuestionario para determinar el mercado de clientes para la unidad de estadística según el nivel de necesidades en lo que respecta a asesoría, tutoría, consultoría, docencia e investigación estadística, en el análisis de datos, big data de los estudiantes, docentes, administrativos de la USCO y empresas del Departamento del Huila. Antes, validando y fiabilizando el cuestionario, en cada uno de los procesos de diseño, aplicación, evaluación, plan de mejoramiento y de diseño

de la unidad de estadística. También se realizó un análisis de la Factibilidad y Viabilidad económica n lo que se refiere a la selección de equipos y espacios realizando previamente una solicitud formal, ante el comité central de la Dirección Administrativa de Proyección Social, dependencia que se encuentra facultada para la evaluación y viabilidad de unidades que posean afinidad con la Investigación y la Proyección Social y su respectivo aporte a la comunidad en la factibilidad se definieron las normas jurídicas, el diagrama jerárquico, la ubicación, el presupuesto, líneas de trabajo especializado, el talento humano y las herramientas necesarias para el funcionamiento de la unidad.

A continuación, se presenta la elaboración del instrumento de medición de la encuesta, la fiabilización:

### **5.10 Elaboración de la encuesta**

La encuesta sociodemográfica se basará en los aspectos más relevantes para encontrar las condiciones sociales en las que vive el estudiante, y cuál es el nivel promedio de estrato para, estimar los precios de las asesorías a realizar mediante la unidad de estadística (Anexo 2).

#### **5.10.1 Fiabilización y validación del instrumento de medición.**

Para la validación del instrumento se tiene que la muestra  $n \geq 200$  con lo cual el error máximo permisible será del 7% (Paniagua, 2015).

En la verificación de la estructura factorial se verificará mediante el Análisis Factorial Confirmatorio, con el programa o software SPSS; numerando y codificando las variables de respuesta de cada uno de los individuos que fueron objeto directo de la encuesta.

La verificación de fiabilidad se utilizó el alfa de Cronbach de consistencia interna para cada uno de los ítems de las escalas Likert utilizadas, como método más acertado en la evaluación de fiabilidad de escalas. El alfa de Cronbach es una media ponderada de las correlaciones entre las variables (o ítems) que forman parte de la escala puede calcularse de dos formas; a partir de las varianzas (alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (alfa de Cronbach estandarizado).

El alfa de Cronbach es calculado mediante la varianza de los ítems (González & Pazmiño, 2015; Cronbach, 1951), véase la ecuación No. 1.

***Ecuación 1. Ecuación Alfa de Cronbach***

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

K = No. De ítems

Vi = Varianza de cada ítem

Vt = Varianza del total

El Alfa de Cronach calculado correspondió a un 0,78 el cual fue bueno, se determinó con una muestra aleatoria de  $n = 30$ .

### **5.10.2 Instrumento de medición (Cuestionario)**

El objetivo de este cuestionario es determinar los aspectos sociodemográficos, las aptitudes y técnicas en la elaboración de proyectos, la percepción y pertinencia en el diseño de una unidad de estadística en la USCO.

### **5.10.3 Instrucciones**

Por favor, responda lo más preciso y sinceramente posible. Rellene o tache sus respuestas o coloque un número específico cuando sea necesario.

El cuestionario aplicado (5.10.4) consta de tres apartados, a saber: Apartado 1, los aspectos sociodemográficos. Apartado 2, evaluación de las aptitudes técnicas en la elaboración de proyectos de los integrantes de la Universidad Surcolombiana y el Apartado 3, sobre la evaluación de la pertinencia para el diseño de una unidad de análisis e interpretación de datos e información especializada.

El primer apartado sobre los aspectos sociodemográficos, cuyo objeto es determinar las condiciones sociales en las que se encuentran los beneficiarios tales como estudiantes, docentes y administrativos adscritos a la Universidad Surcolombiana en aras de diseñar una unidad de estadística para Universidad Surcolombiana.

El segundo apartado evalúa las aptitudes técnicas en la elaboración de proyectos de los integrantes de la Universidad Surcolombiana, su objeto es identificar las falencias y las virtudes que posee el evaluado en temas relacionados con la Metodología de Investigación y la formulación de proyectos, para determinar el nivel de necesidad de la implementación de una unidad estadística como apoyo para la elaboración de proyectos, que permitan incrementar los niveles de investigación y aptitud académica de los integrantes de la universidad Surcolombiana. Este apartado consta de tres subapartados, cada uno con 10 preguntas, que poseen escalas de medición y preguntas abiertas, algunas de selección múltiple y otras con única respuesta.

El tercer apartado, sobre la evaluación de la pertinencia para el diseño de una unidad de análisis e interpretación de datos e información especializada. Cuyo el objetivo es: determinar la percepción de los actores asociados a la universidad sur colombiana de Neiva-Huila, frente al diseño y un posible proceso de implementación de una unidad de estadística (análisis e interpretación de datos y de información especializada). Este apartado consta de cuatro subapartados a saber, 1. Pertinencia, con 5 preguntas de selección con única respuesta con un nivel de la pertinencia las escalas de Tipo Likert, con dimensiones: No es importante, Poco Importante, Importante, Muy Importante. La frecuencia con Nunca, Casi Nunca, Casi siempre, Siempre. El nivel de dificultad entre Muy Difícil, Difícil, Fácil, Muy Fácil. El nivel de satisfacción en No Satisfecho, Poco Satisfecho, Satisfecho, Muy Satisfecho. Nivel de acuerdo para la implementación de una unidad para análisis e interpretación de información especializada Nada de acuerdo, Algo en desacuerdo, De acuerdo Muy de acuerdo. Conocimiento de los

procesos de metodología para el desarrollo de análisis de datos cuantitativos, cualitativos y mixtos, en el desarrollo de trabajos de investigación con Nada, algo, poco y mucho.

La mayoría de los individuos encuestados encontraron que este cuestionario puede ser completado en aproximadamente 15-20 minutos. Todas las respuestas son importantes para nosotros. Sea lo más preciso posible, facilite su mejor estimación. Todas las respuestas se mantendrán estrictamente confidenciales.

Por favor, tómese su tiempo para completar el cuestionario y devolverlo lo más pronto posible.

Si Ud. desea realizar algún comentario sobre las preguntas o la cualificación de sus respuestas, por favor, escriba sus observaciones, estas serán bienvenidas y se tomaran en cuenta.

Un resumen de esta investigación le será enviado a todos los encuestados que estén interesados.

#### **5.10.4 Aplicación del instrumento y análisis**

Se Aplicó el instrumento a la muestra seleccionada. En el primer momento a una prueba piloto a un  $n=30$  y después de recibir los ajustes de fiabilización y validación necesarios, se aplicó a la muestra representativa de  $n= 349$  beneficiario como estudiantes, docentes y administrativos de la USCO, pertenecientes a último semestre. La muestra se dividió en 73



grupos focales cada uno de 5 individuos y se utilizó la metodología de muestreo que comprende el muestreo aleatorio estratificado<sup>2</sup>.

### 5.10.5 Instrumento (Cuestionario)

#### *Apartado 1: Perfil sociodemográfico*

---

**Objeto:** Determinar las condiciones sociales en las que se encuentran los beneficiarios adscritos a la Universidad Surcolombiana.

#### **Tópicos:**

La encuesta consta de X apartados, cada uno representado en una escala Likert<sup>3</sup>, y en preguntas de orden directo.

#### **I. Datos básicos**

Estudiante: \_\_\_\_                      Docente: \_\_\_\_                      Administrativo: \_\_\_\_

Edad (años): \_\_\_\_

---

<sup>2</sup> MAE (Muestreo Aleatorio Estratificado) Esta técnica, perteneciente a la familia de muestreos probabilísticos, consiste en dividir toda la población objeto de estudio en diferentes subgrupos o estratos disjuntos, de manera que un individuo sólo puede pertenecer a un estrato. Una vez definidos los estratos, para crear la muestra se seleccionan individuos empleando una técnica de muestreo cualquiera a cada uno de los estratos por separado.

<sup>3</sup> Las escalas sumativas son debidas a Likert (1932), que fue el primero en introducirlas para medir actitudes, tomándolas de técnicas de medida de la personalidad (Morales Vallejo, 2000, p46). En este método se supone que todos los ítems miden con la misma intensidad la actitud que se desea medir y es el encuestado el que le da una puntuación, normalmente de uno a cinco, en función de su posición frente a la afirmación sugerida por el ítem. La actitud final que se asigna al encuestado será la media de la puntuación que éste da a cada uno de los ítems del cuestionario (Bozal, 2006).

Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_

Facultad: \_\_\_\_\_ Programa: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_

Lugar de procedencia: \_\_\_\_\_

Estado civil:

Soltero (a): \_\_\_ Casado (a): \_\_\_ Unión libre: \_\_\_ Separado (a): \_\_\_

## II. Datos socioeconómicos (marque con una X)

- Nivel de escolaridad

Primaria: \_\_\_ Bachillerato: \_\_\_ Técnico: \_\_\_

Tecnólogo: \_\_\_ Universitario: \_\_\_ Especialista: \_\_\_

Maestría: \_\_\_ Doctorado: \_\_\_ Post Doctorado: \_\_\_

Estrato socioeconómico: 1: \_\_\_ 2: \_\_\_ 3: \_\_\_ 4: \_\_\_ 5: \_\_\_ 6: \_\_\_

Tenencia de vivienda: Propia: \_\_\_ Arrendada: \_\_\_ Familiar: \_\_\_ Compartida: \_\_\_

Principal uso del tiempo libre:

Trabajo: \_\_\_ Labores domésticas: \_\_\_ Recreación y deporte: \_\_\_

Estudio: \_\_\_ Otro: \_\_\_ Cuál?: \_\_\_\_\_

*Apartado 2. Evaluación de aptitudes técnicas en la elaboración de proyectos de los integrantes de la Universidad Surcolombiana*

---

**Objeto:** Identificar las falencias y las virtudes que posee el evaluado en temas relacionados con la metodología de investigación y la formulación de proyectos, para determinar el nivel de necesidad de una unidad de estadística como apoyo para la elaboración de proyectos, que permitan incrementar los niveles de investigación y aptitud académica de los integrantes de la universidad Surcolombiana.

Este apartado consta de tres sub-apartados cada uno con 8 preguntas, que posee escalas de medición y preguntas abiertas, algunas de selección múltiple y otras con única respuesta.

**I. Conocimientos básicos en metodología**

En el presente apartado se busca evaluar los conocimientos básicos en metodología de la investigación, se trabajará con preguntas de selección múltiple con única respuesta.

En las preguntas 1 a 4 por favor seleccione con una X en el subíndice la respuesta que considere correcta:

1. ¿Qué tipo de enfoque o enfoques se pueden utilizar para establecer una metodología de investigación?

- a. Enfoque cualitativo
- b. Enfoque cuantitativo
- c. Enfoque mixto
- d. Todas las anteriores

2. ¿Qué tipos de estudio de investigación conoce usted?

- a. Exploratorio
- b. Descriptivo
- c. Correlacional
- d. Explicativo
- e. Otros: \_\_\_\_\_

3. En el ámbito de la metodología de investigación, la hipótesis se presenta como una herramienta fundamental, bajo esta premisa, ¿Qué tipos de hipótesis conoce usted que se puedan establecer?

- a. Hipótesis nula
- b. Hipótesis alternativa
- c. Hipótesis generales o teóricas
- d. Hipótesis probabilísticas
- e. Hipótesis de trabajo
- f. Otras: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son los tipos de diseño de investigación que conoce usted, para elaborar metodologías?
  - a. Diseños experimentales
  - b. Diseños no experimentales
  - c. Diseños cuasiexperimentales
  - d. Diseños observacionales
  - e. Diseños de teoría fundamentada
  - f. Diseños etnográficos
  - g. Diseños narrativos
  - h. Diseños fenomenológicos
  - i. Diseños de investigación-acción
  - j. Transversales
  - k. Longitudinales
  - l. Otros: \_\_\_\_\_
  
5. ¿Ha utilizado usted, alguno de estos programas o software para análisis y gestión de datos?
  - a. SPSS
  - b. Stata
  - c. R (Lenguaje de programación)
  - d. Redes neuronales

- e. Nvivo
- f. Atlas ti
- g. Endnote
- h. Otros: \_\_\_\_\_

6. ¿Qué análisis estadístico a utilizado en sus trabajos de grado, tesis u otros?

- a. Análisis descriptivo
- b. Correlaciones y relaciones entre variables
- c. Análisis multivariante
- d. Análisis factorial
- e. Análisis de los componentes principales
- f. Regresiones logísticas
- g. Redes neuronales
- h. Otros: \_\_\_\_\_

## **II. Conocimientos básicos en gestión de proyectos**

En este apartado se busca evaluar al integrante de la Universidad Surcolombiana, sus conocimientos en la gestión y formulación de proyectos de investigación e inversión.

7. Las metodologías en proyectos son muy variadas, no obstante, en el ámbito público se maneja una en particular que contiene las siglas M.G.A. ¿A qué significado se refiere estas siglas?
- Metodología general adquirida
  - Membresía global ajustada
  - Metodología global adquirida
  - Metodología general ajustada
8. Todo proyecto cuenta con una serie de etapas para que pueda ser financiado por entes privados y/o gubernamentales. ¿Cuáles etapas conoce usted?
- Etapas de pre-inversión
  - Etapas de inversión
  - Etapas de operación y mantenimiento
  - Evaluación ex post
  - Otras: \_\_\_\_\_
9. Para el planteamiento de un problema y la identificación de causas y efectos existen herramientas útiles que lustran de una mejor forma estos aspectos. ¿Cuáles herramientas conoce usted?
- Diagrama de Gantt
  - Árbol de problemas

- c. Matriz de marco lógico
- d. Diagrama espina de pescado
- e. Otros: \_\_\_\_\_

10. El ciclo de vida de un proyecto consta de 4 fases ¿Cuáles son estas fases?

- a. Inicio del proyecto, ejecución y cierre
- b. Ejecución, operacionalización, análisis y conclusión
- c. Inicio del proyecto, organización, preparación, ejecución y cierre
- d. Ejecución, preparación, análisis y cierre

*Apartado 3. Encuesta semiestructurada para el análisis de mercado: Evaluación de la pertinencia de implementación de una unidad de análisis e interpretación de datos e información especializada.*

---

**Objetivo:** Evaluar la percepción de los actores asociados a la Universidad Surcolombiana de Neiva – Huila, frente a un posible proceso de diseño de una unidad de análisis e interpretación de datos y de información especializada.

El documento consta de 1 apartado con 5 preguntas de selección con única respuesta:

Nivel de pertinencia



De las preguntas 1 a 5 por favor marque con una X la respuesta que usted considere concordar con su opinión:

1. Qué nivel de importancia le confiere al suministro de ayudas por parte de investigadores categorizados, acreditados, magíster y doctores en el análisis e interpretación de datos

No es importante	Poco importante	Importante	Muy importante

2. Con qué frecuencia busca ayuda especializada para desarrollar sus trabajos de maestría, pregrado, doctorado, especialización y/o tecnología?

Nunca	Casi nunca	Casi siempre	Siempre

3. ¿Qué nivel de dificultad le representa elaborar el capítulo de análisis de resultados en sus trabajos de grado y otros de orden académico?

Muy difícil	Difícil	Fácil	Muy fácil

4. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la infraestructura académica de la universidad en el tema de ayudas para la elaboración de trabajos académicos y de investigación?

No satisfecho	Poco satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho

5. ¿Apoyaría la implementación de una unidad para análisis e interpretación de información especializada?

Nada de acuerdo	Algo en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo

6. ¿Conoce usted los procesos de metodologías para el desarrollo de análisis de datos cuantitativos, cualitativos y mixtos, en el desarrollo de trabajos de investigación?

Nada	Algo	Poco	Mucho

#### **5.10.6 Cronograma (Alcance y tiempos del proyecto)**

Teniendo en cuenta el objetivo del presente trabajo de grado, es de resaltar que todo proyecto esta compuesto por un ciclo de vida del proyecto. Este ciclo de vida del proyecto se refiere a las distintas fases del proyecto desde su inicio hasta su fin. En este orden de ideas, a continuación, presentamos el cronograma del proyecto teniendo en cuenta el ciclo del vida del proyecto:



	Determinación, análisis y elaboración de los registros de riesgos.															
	Análisis técnico de la implementación de la unidad.															
	Elaboración de la malla curricular (contenidos académicos).															
	Planificación estructurada de asesorías comunes, ocasionales y extraordinarias.															
ENTREGA	Elaboración de informe involucrando responsabilidades, resultados, políticas, desarrollo, diagramación, medición, formatos, instructivos, simbología, registro de ediciones, distribución y validación de contenidos.															
	Seguimiento y evaluación de los procesos y procedimientos.															
	OOP1. Administrar el proyecto															

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa, presentamos el cronograma del proyecto, el cual tiene una duración de 14 meses y esta compuesto por 6 fases y 25 actividades.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se determinó la población beneficiaria de la unidad de estadística como son los estudiantes, egresados, docente y administrativos de la USCO, empresas del sector como oportunidades de brindar las consultorías y asesorías y las posibles empresas del mercado competidor.

A continuación, se presentan los resultados de los aspectos sociodemográficos, identificación de las dificultades más relevantes que presentan los estudiantes, egresados y administrativos a la hora de elaborar proyectos de investigación cualitativa y cuantitativa, análisis de pertinencia, posibles riesgos, la factibilidad, y la propuesta de diseño de la unidad estadística.

### **6.1 Aspectos sociodemográficos de la población beneficiaria de la unidad de estadística**

La caracterización sociodemográfica de la población beneficiaria arrojó como resultado que el 54% de la población encuestada pertenece al género femenino mientras que el restante 46% son del género masculino, con edades comprendidas entre los 20 a 30 años. Para el luego de procedencia, el 70% reside en la ciudad de Neiva, el 15% afirma proceder de los distintos municipios del departamento del Huila, y el restante 15% proceden de lugares fuera del departamento.

#### **6.1.1 Variable nivel de escolaridad**

El 30 % posee un nivel de escolaridad universitario, el 30% posee estudios universitarios, el 10% asegura poseer estudios técnicos y de tecnología, el 20% afirma poseer estudios de maestría y el restante 10% posee estudios de Doctorado.

### **6.1.2 Variable estrato social**

El 58% de la población encuestada afirmó pertenecer al nivel de estrato socioeconómico No 2, el 15% afirma pertenecer al estrato socioeconómico No 1, el 12% afirma pertenecer al estrato socioeconómico No 3, y el restante 15% afirmó pertenecer a los estratos 4 y 5.

### **6.1.3 Variable vivienda**

El 60% de la población afirmó residir en vivienda propia o de sus padres, el 25% de la población asegura vivir en vivienda y/o apartamento arrendado, el 10% asegura habitar viviendas de tipo familiar y el 5% vivir en residencia compartida.

### **6.1.4 Variable uso del tiempo libre**

El 35% de la población afirmó estar trabajando, por su parte el 45% afirma estar estudiando, mientras que el 10% afirma realizar labores domésticas, finalmente el 10% restante afirma realizar actividades de recreación, deporte y otras.

### **6.1.5 Agentes educativos**

Los agentes educativos Estudiantes del décimo semestre son posibles beneficiarios de la unidad de estadística, segregados por facultades, donde se encuentra su mayor porcentaje, (55%) en la Facultad de Educación e ingeniería, seguidos de salud, economía y administración con un 27%.

**Tabla 4.** Agentes educativos, estudiantes de décimo semestre de la USCO

Agentes educativos		Frecuencia	Porcentaje
1	EDUCACIÓN	1147	30,0%
2	INGENIERÍA	956	25,0%
3	SALUD	573	15,0%
4	ECONOMÍA Y ADMÓN	459	12,0%
5	CIENCIAS EXACTAS Y NAT.	191	5,0%
6	CIENCIAS SOCIALES Y HUM.	191	5,0%
7	CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS	306	8,0%
	Total	3822	100,0

**Fuente:** Elaboración propia

La población beneficiaria segregados por facultades de los docentes y administrativos, muestra un total de 1125 individuos, donde el 55% pertenecen a las facultades de Educación e Ingeniería, el 27% a las facultades. De Salud, Economía y administración y el 18% se lo reparten las Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Sociales y Humanas y Ciencias Jurídicas (Tabla 4).

**Tabla 5.** Población beneficiaria segregada por facultades de los docentes de la USCO

Agentes educativos		Frecuencia	Porcentaje
1	EDUCACIÓN	338	30,0%
2	INGENIERÍA	281	25,0%
3	SALUD	169	15,0%
4	ECONOMÍA Y ADMÓN	135	12,0%
5	CIENCIAS EXACTAS Y NAT.	56	5,0%

6	CIENCIAS SOCIALES Y HUM.	56	5,0%
7	CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS	90	8,0%
	Total	1125	100,0

**Fuente:** Elaboración propia

Los egresados que representan la población beneficiaria más grande incluyen con 35.000 individuos segregados por facultades (Tabla 5).

**Tabla 6.** Muestra representativa de egresados

Muestra representativa de Agentes educativos			
Agentes educativos		Frecuencia	Porcentaje
			%
1	EDUCACIÓN	11200	32
2	INGENIERÍA	7000	20
3	SALUD	5950	17
4	ECONOMÍA Y ADMÓN	3500	10
5	CIENCIAS EXACTAS Y NAT.	2450	7
6	CIENCIAS SOCIALES Y HUM.	2800	8
7	CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS	2100	6
	Total	35000	100

**Fuente:** Elaboración propia

Los administrativos constituyen 295 sujetos, incluyendo todas las dependencias de la Universidad.



**Tabla 7.** Población beneficiaria de los administrativos de la USCO

Administrativos		Frecuencia	Porcentaje
1	EDUCACIÓN	89	30,0%
2	INGENIERÍA	74	25,0%
3	SALUD	44	15,0%
4	ECONOMÍA Y ADMÓN	35	12,0%
5	CIENCIAS EXACTAS Y NAT.	15	5,0%
6	CIENCIAS SOCIALES Y HUM.	15	5,0%
7	CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS	24	8,0%
Total		295	100,0

**Fuente:** Elaboración propia

### 6.1.6 Empresas beneficiarias

En cuanto a otras oportunidades de brindar los servicios de asesoría y consultoría estadística se encontraron doce empresas con un número de posibles beneficiarios, con 850 empleados; empresas que han tenido acercamiento con la Universidad Surcolombiana (Tabla 7)

**Tabla 8.** Empresas, número de empleados y porcentajes

Agentes educativos		Frecuencia	Porcentaje
1	Masseq	128	15,0%
2	Fosfatos del Huila	85	10,0%
3	Ladrillera Andina	128	15,0%
4	P y C Reina Ltda	85	10,0%
5	Quinsa	85	10,0%
6	Ceagrodex	43	5,0%
7	AsopisHuila	43	5,0%

8	Acuapez	43	5,0%
9	Asojuncal	43	5,0%
10	Enersor	43	5,0%
11	Procacao	128	15,0%
	Total	850	100,0

**Fuente:** Elaboración propia

### 6.1.7 Entidades competidoras

Como posibles amenazas del mercado, se determinaron de 13 universidades (Tabla 8) que poseen los mismos servicios, implementados bajo modelos similares con nombre y razón social diferentes. Las universidades en su mayoría ofrecen servicios de apoyo al tratamiento de datos de nivel investigativo y científico, toda vez que estas entidades se enfocan básicamente en el área formativa y en menor medida en el área investigativa.

Adicionalmente, cabe destacar que el mercado competidor tiene un sistema de captación de clientes por medio de necesidades, sin embargo, el personal para atender necesidades en análisis e interpretación de datos es escaso o en algunas ocasiones nulo.

*Tabla 9. Entidades y empresas del mercado competidor*

No.	Universidad – Centro de estudios	Unidad de servicios
1	Universidad cooperativa de Colombia	Unidad de servicios
2	Corporación universitaria del Huila	Servicios bibliotecarios y académicos
3	Universidad Antonio Nariño	Centro especializado de apoyo académico

4	Universidad minuto de Dios	Unidad virtual de asesorías a trabajos académicos
5	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Campus virtual de servicios de apoyo investigativo académico
6	Fundación Escuela Tecnológica	Vicerrectoría de investigación
7	Universidad Maria Cano	N/A
8	Corporación Unificada Nacional	Unidad de apoyo académico al estudiante
9	Fundación Universitaria Navarra	Centro de apoyo a la gestión académica
10	Servicio Nacional de Aprendizaje	Centro especializado de ayudas académicas
11	Escuela superior de administración pública	N/A
12	Universidad Santo Tomás	N/A
13	Universidad del Tolima	Unidad de apoyo al estudiante

**Fuente:** Elaboración propia

## **6.2 Identificación de las dificultades más relevantes que presentan los estudiantes, egresados y administrativos a la hora de elaborar proyectos de investigación cuantitativa y cualitativa.**

En esta etapa del proyecto se identificaron los conocimientos que poseen los estudiantes de diferentes facultades, en la elaboración y formulación de proyectos para que éstos sean presentados ante convocatorias Colciencias, convocatorias de nivel nacional y convocatorias de cooperación internacional, en un intento adicional de descubrir la necesidad de una unidad estadística debido a las falencias encontradas en muchos integrantes de la comunidad universitaria en la interpretación y evaluación de datos, las falencias se

determinaran de acuerdo a una serie de preguntas que se formularán basadas en el ejercicio cotidiano de la complejidad en la formulación de proyectos de Investigación de alto impacto.

Con respecto a los enfoques que utilizan los estudiantes, docentes y administrativos para establecer la metodología de sus investigaciones tenemos en primer lugar un 70% para el enfoque cuantitativo, un 25% cualitativo y apenas un 5% para el mixto.

Los tipos de estudio de investigación que más conocen son el descriptivo y exploratorio con un 80% de utilización, el correlacional 10% y el explicativo y otros con un 10%.

En el ámbito de la metodología de la investigación, la hipótesis se presenta como una herramienta fundamental, los tipos de hipótesis que más conocen y aplican son el de la hipótesis Nula y alternativa 80%, mientras que el 20% se los dividen las otras hipótesis.

Los tipos de diseños de investigación que conocen los beneficiarios para elaborar metodologías, tenemos los diseños observacionales, transversales con un 75%, y el restante para los otros diseños como el experimental y causiexperimental y los de corte cualitativo, y muy pocos son los de diseño longitudinal.

Los programas o software para análisis y gestión de datos, que más conocen y utilizan es el Excel, (90%), el SPSS y STATA, y el R muy pocas veces, y con respecto al software de

gestión de datos son muy poco conocidos el Endnote y otros, además conocen muy poco o utilizado el programa Nvivo y Atlas ti para el análisis de datos cualitativos.

Para el análisis estadístico en sus trabajos de grado, tesis u otros el que más han utilizado son el análisis descriptivo, algunos las correlaciones y regresiones lineales y logísticas, y muy pocos los análisis multivariantes, factoriales, y casi nada las redes neuronales.

Con respecto a los conocimientos básicos de los beneficiarios en gestión de proyectos y formulación de proyectos de Investigación e Inversión, la mayoría no sabía el significado de la sigla MGA (Metodología General Ajustada).

Solo el 40% conocía las etapas para que pueda ser financiado por entes privados y/o gubernamentales (Etapa de Pre-inversión, Etapa de Inversión, Etapa de Operación y mantenimiento y la Evaluación expost).

Para el desarrollo del planteamiento de un problema y la identificación de causas y efectos muy pocos (20%) conocen las herramientas como la matriz de marco lógico, el Diagrama de Gantt y el diagrama espina de pescado.

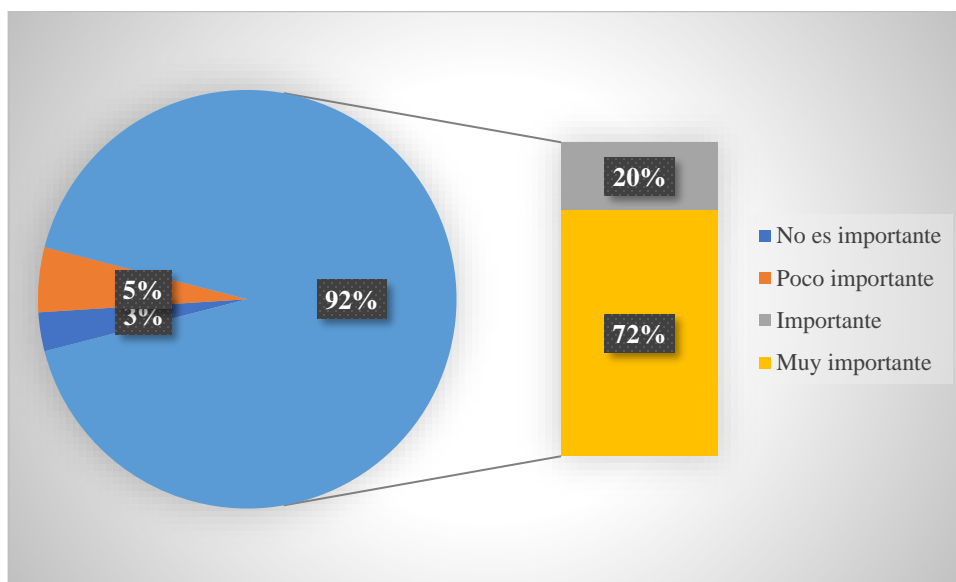
Solo un 45% conoce las fases del ciclo de vida de un proyecto (Inicio del proyecto, organización, preparación, ejecución y cierre).

### 6.2.1 Pertinencia

De acuerdo al instrumento aplicado para la medición de la pertinencia de la implementación de la unidad especializada de análisis e interpretación de datos; su obtuvieron los siguientes resultados:

El nivel de importancia que le confieren al suministro de ayudas por parte de Investigadores categorizados, acreditados, Magíster y Doctores en el análisis e interpretación de datos el 92% lo considera importante y muy importante (Ilustración 3).

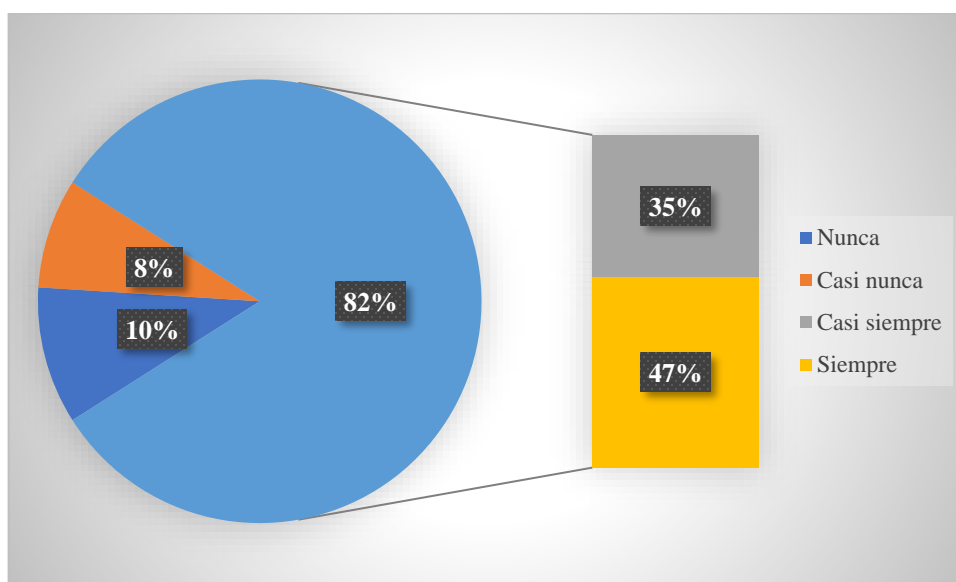
*Ilustración 5. Porcentaje de importancia de las ayudas a los investigadores como formación de alto nivel*



**Fuente:** Elaboración propia

La frecuencia de casi siempre y siempre es de un 82%, busca ayuda especializada para desarrollar sus trabajos de maestría, pregrado, doctorado, especialización y/o tecnología (Ilustración 4)

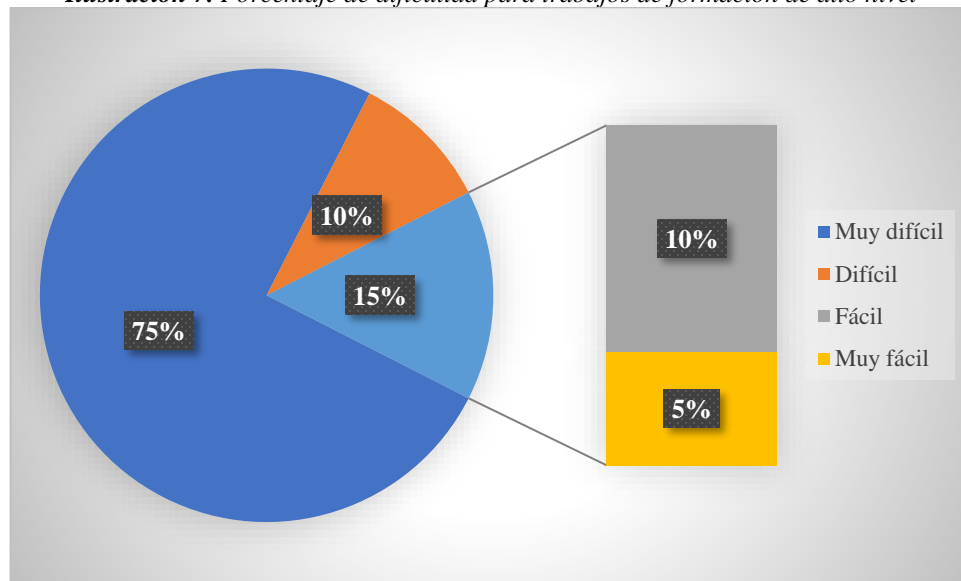
**Ilustración 6.** Porcentaje de ayuda especializada para desarrollar trabajos de formación de alto nivel



**Fuente:** Elaboración propia

El nivel de dificultad que perciben los beneficiarios al elaborar el capítulo de análisis de resultados en sus trabajos de grado y otros de orden académico es de un 85% que lo considera difícil y muy difícil (Ilustración 5).

**Ilustración 7.** Porcentaje de dificultad para trabajos de formación de alto nivel

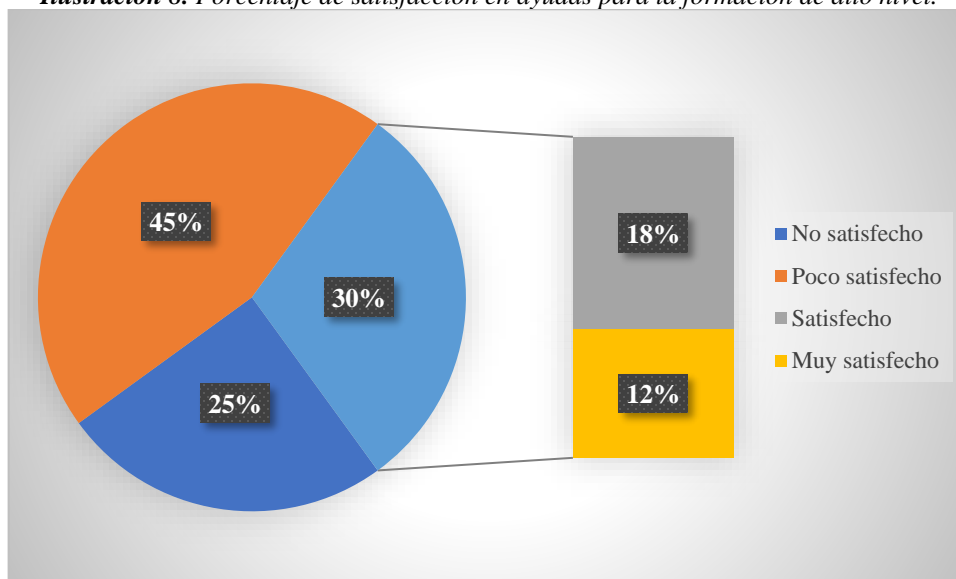


**Fuente:** Elaboración propia

Un nivel de satisfacción muy bajo, correspondiente al no estar satisfecho o poco satisfecho del 70%, con respecto a la infraestructura académica actual de la universidad en el tema de ayudas para la elaboración de trabajos académicos y de investigación (Ilustración 9).



**Ilustración 8.** Porcentaje de satisfacción en ayudas para la formación de alto nivel.



**Fuente:** Elaboración propia

### 6.2.2 Posibles riesgos en la implementación de la unidad estadística

Una vez analizados y aprobados los análisis de riesgos del proyecto, el ejecutor deberá comprometerse a gestionar las acciones de mitigación que aquí se describen (Tabla 9)

**Tabla 10.** Etapas, tipos de riesgo y descripción del riesgo.

Etapa	Tipo de Riesgo	Descripción Del Riesgo
Formulación	Administrativo	Deficiencia de elementos tecnológicos y/o físicos en el mercado de bienes y servicios
Ejecución	Operacional	Fallas en los tiempos de entrega de los suministros de equipos para adecuación de espacio físico.
Ejecución	Antropogénicas	Personal no idóneo para la realización de las actividades de Investigación. En el Caso del personal para Investigación no contar con certificaciones pertinentes para realizar cada actividad (Certificados falsos o de dudosa Reputación y proveniencia)
Ejecución	Antropogénicas	Incumplimiento y/o retraso en las entregas de trabajos, informes, resultados, evaluaciones por parte del equipo de la Unidad de estadística.

Operación	Físico	Relacionados con Ruido y vibraciones, Temperaturas elevadas, Humedad del aire, Deficiente Iluminación..- Cargas eléctricas
Operación	Antropogénicas	Grupos Delincuenciales, Robos en todas las modalidades.
Ejecución	Ergonómicas	Riesgos ergonómicos a partir de posturas inadecuadas, levantamiento de pesos, movimientos repetitivos.
Liquidación y cierre	Administrativas	Pérdida de información física, Documentación legal de cumplimiento de funciones, Desajustes en el análisis financiero final.

**Fuente:** Elaboración propia

### 6.2.3 Factibilidad

Para la viabilidad o factibilidad de esta propuesta de diseño de una unidad de estadística, se tuvo en cuenta la disponibilidad de tiempo, recursos financieros, humanos, materiales, la población beneficiaria (estudiantes, docentes, administrativos, empresas), debilidades y riesgos, tener el acceso al lugar o contexto donde se realizó el estudio para que estos resultados se apliquen y sea posible llevar a cabo la implantación de la unidad de estadística. Por tanto, se espera que esta investigación sea útil cuando se concluya, teniendo en cuenta los resultados de la encuesta de este estudio, donde la población beneficiaria de la unidad de estadística es la mayoría y está representada por el 77% que están de acuerdo y muy de acuerdo en apoyar la implementación de una unidad para análisis e interpretación de información especializada en la USCO.

Se definieron las normas jurídicas, su diagrama jerárquico, ubicación, factibilidad financiera, el presupuesto, líneas de trabajo especializado, el talento humano y las herramientas necesarias para el funcionamiento de la unidad de estadística.

A continuación, se presenta propuesta de diseño de la unidad de estadística:

### **6.3 Propuesta de diseño de la unidad de estadística**

La propuesta consta de los siguientes apartados: las normas jurídicas y normativas, Diagrama de red Jerárquico, Localización, Diseño de espacios, Herramientas necesarias para el funcionamiento, Determinación de líneas de trabajo especializado, Capacidad de la unidad de Análisis e interpretación de datos, Fuentes de financiación, Presupuesto; Debilidades y Riesgos.

#### **6.3.1 Jurídica y normativa para la creación de la unidad de estadística**

Las normas vigentes para este ejercicio académico son las siguientes:

Acuerdo No 023 del 21 de septiembre de 2004 de la Universidad Surcolombiana, creación del comité de autoevaluación y acreditación de la facultad.

Ley 1740 de 2014, se regula la inspección y vigilancia de la educación superior.

Resolución 2590 de 2012, Por medio de la cual se define el valor y se ordena el recaudo de unas tarifas por concepto de estudios conducentes a la creación de instituciones de educación superior oficiales, reconocimientos de personería jurídica de las instituciones privadas de educación superior, autorización de creación de seccionales, reconocimiento institucional como universidad, modificación del carácter académico, redefinición para el

ofrecimiento de programas por ciclos propedéuticos, solicitud de estudio para el otorgamiento por primera vez o renovación de registro calificado, para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de pregrado y posgrado, así como la extensión de programas acreditados en calidad, en uno o varios lugares de desarrollo.

Ley 489 de 1998, por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional.

### 6.3.2 Diagrama de red jerárquico

Es de resaltar que, para la creación y adherencia de esta unidad, se hace necesario en su momento, elaborar una resolución y/o acuerdo que legalice dicha pertenencia, en este caso a la dirección administrativa de proyección social y proyectos especiales.

*Ilustración 9. Organigrama y dependencia de ubicación de la unidad de estadística*

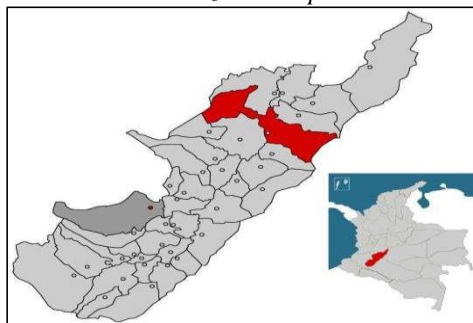


**Fuente:** Elaboración propia

### 6.3.3 Localización de la unidad de estadística

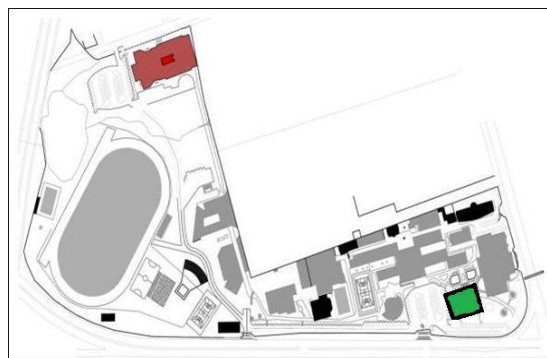
A continuación, se muestra la ubicación de la unidad de estadística a nivel departamental, municipal y veredal.

*Ilustración 10. Localización departamental del proyecto*



**Fuente:** Página oficial – Universidad Surcolombiana

*Ilustración 11. Localización municipal de la Universidad Surcolombiana en la ciudad de Neiva*



**Fuente:** Página oficial – Universidad Surcolombiana.

El área resaltada en rojo corresponde a la ubicación de la Universidad Surcolombiana en el Municipio de Neiva. En la Ilustración 10 se muestra la ubicación de la unidad de estadística, donde está proyectada para que funcione en el tercer piso de la biblioteca sede central de la Universidad Surcolombiana.

*Ilustración 12. Localización del proyecto dentro de la Universidad Surcolombiana*



**Fuente:** Página oficial Universidad Surcolombiana

El área sombreada en verde con contorno negro obedece a la ubicación de la unidad de estadística la cual estaría localizada en la sede central de municipio de Neiva dentro del tercer piso de la Biblioteca.

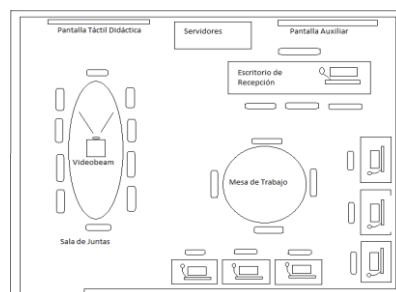
#### **6.3.4 Diseño de espacios para la unidad de estadística (materiales, herramientas informáticas)**

Para la selección de equipos y espacios, se procederá a realizar previamente una solicitud formal, ante el comité central de la dirección administrativa de proyección social,

dependencia que se encuentra facultada para la evaluación y viabilidad de unidades que posean afinidad con proyección social y el aporte a la comunidad.

Una vez presentada y aprobada por el comité, pasará por la revisión del Cocein, Comité Central de Investigaciones, el cual evaluará la propuesta y dará su veredicto y la Oficina de Asesoría Jurídica, para verificar la afinidad con la normatividad Vigente de la Universidad Surcolombiana u otras que tuvieran lugar; para finalmente ser presentado ante el Consejo Superior Universitario, el cual se encuentra conformado por la Rectora, un representante de los estudiantes, el vicerrector académico, la Vicerrectora de investigaciones y proyección social, el vicerrector administrativo, entre otros importantes miembros. Generalmente, las instalaciones para la unidad se encuentran prediseñadas, no obstante, en este proyecto se contempla la posibilidad de la adecuación de un espacio con medidas y distribución espacial específico, a continuación, se presenta detalladamente el plano de la Unidad de Estadística.

*Ilustración 13. Plano espacial de la unidad de estadística*



**Fuente:** Elaboración propia

### 6.3.5 Herramientas necesarias para el funcionamiento de la unidad estadística

En cuanto a las herramientas necesarias para el funcionamiento se debe adquirir los siguientes paquetes de software:

SPSS: es uno de los programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis.

Tutorial: [ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/23.0/es/client/Manuals/IBM\\_SPSS\\_Statistics\\_Brief\\_Guide.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/23.0/es/client/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf)

Stata: es un paquete de software estadístico, es utilizado principalmente por instituciones académicas y empresariales dedicadas a la investigación, especialmente en biomedicina y epidemiología.

Stata permite, entre otras funcionalidades, la gestión de datos, el análisis estadístico, el trazado de gráficos y las simulaciones.

Tutorial:

<http://www.stata-press.com/manuals/documentation-set/>

R (lenguaje de programación): R es un software para el análisis estadístico de datos considerado como uno de los más interesantes. Apoyan esta opinión la vasta variedad de métodos estadísticos que cubre, las capacidades gráficas que ofrece y, también muy importante, el hecho de ser un software libre, es decir, gratuito.



(Tutorial):<http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.pdf>

Scilab (versión libre de MatLab): Scilab es un software de cálculo científico orientado a la computación numérica. Posee una extraordinaria versatilidad y capacidad para resolver problemas de matemática aplicada, física, ingeniería y otras

muchas aplicaciones. Su base la constituye un sofisticado intérprete formado por cientos de rutinas de cálculo matricial, análisis numérico y visualización gráfica.

El programa está concebido como un software abierto, el usuario puede ampliarlo añadiendo sus propias primitivas o modificando las existentes. Emplea un entorno de ventanas amigable que recuerda mucho a los paquetes Matlab, Maple, Mathematica, etc.

(Tutorial:<http://difusion.df.uba.ar/ConectarIgualdad/Como%20importar%20datos%20en%20Scilab.pdf>)

Nvivo: Es un software que se dirige a la investigación con métodos cualitativos y mixtos. Está diseñado para ayudarlo a organizar, analizar y encontrar perspectivas en datos no estructurados o cualitativos, como: entrevistas, respuestas de encuestas con preguntas abiertas, artículos, contenido de las redes sociales y la web. Recuperado de <http://www.qsrinternational.com/nvivo-spanish>

EndNote: Es un paquete informático de gestión de referencias, usado para manejar listados bibliográficos y citas al escribir ensayos y artículos. Es desarrollado por Clarivate Analytics que lo compró de Thomson Reuters en 2016.

### 6.3.6 Selección y conformación de equipo de trabajo (talento humano especializado)

Para el talento humano especializado se necesitan los siguientes perfiles:

*Tabla 11. Presentación del perfil de los colaboradores del proyecto*

Cargo	Perfil	Experiencia
Coordinador de unidad	Doctores y postdoctores en estadística, bioestadística, gestión de proyecto, ciencias de la educación o afines al área de metodología de la investigación avanzada, y ser reconocido por Colciencias como investigador junior.	Experiencia mínima de 5 años certificada en dirección y/o coordinación de proyectos de investigación, asesorías en trabajos de grado, tesis de maestría, tesis de doctorado y tesis de pregrado
Docente asesor especializado	Profesional en estadística, economía o administración de empresas.	Experiencia mínima de 5 años certificada en dirección y/o coordinación de proyectos de investigación.
Asesor estadístico	Profesional en estadística, economía	Experiencia mínima de 10 años certificada en dirección y/o coordinación de proyectos de investigación.
Secretaría administrativa	Técnico en áreas administrativas	Experiencia mínima de 5 años certificada en un universidades, trabajando en áreas administrativas como secretaria y/o asistente.
Asesor de traducción de artículos y revistas	Profesional en idiomas y certificado como traductor oficial.	Experiencia mínima de 10 años certificada en embajadas, trabajando como traductor oficial en los idiomas, español, inglés y francés.
Asesor internacional	Profesional en ciencias de la estadística o similares, extranjero, con permiso para laborar en Colombia.	Experiencia mínima de 10 años certificada en diferentes universidades del mundo como asesor.

Auxiliar de investigación	Técnico en áreas administrativas	Experiencia mínima de 5 años certificada en universidades, trabajando en áreas administrativas como auxiliar y/o asistente.
---------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** Elaboración propia

### 6.3.7 Determinación de líneas de trabajo especializado

A continuación, se presenta las líneas de trabajo que están fundamentadas en la estadística de alto nivel interpretativo y analítico.

Análisis descriptivo

Trazamiento de líneas de base

Correlaciones y relaciones entre variables

Coefficientes de correlación (cuantitativo y cualitativo)

Análisis multivariante

Análisis factorial

Análisis de los componentes principales

Regresiones logísticas

Redes neuronales

Adicionalmente, se reciben trabajos, de las disciplinas y/o áreas establecidas por la OCDE.

A continuación, se muestran las grandes áreas de conocimiento especificadas por la OCDE:

Ciencias naturales; ingeniería y tecnología; ciencias médicas y de salud; ciencias agrícolas; ciencias sociales y humanidades.

### **6.3.8 Capacidad de la unidad de análisis e interpretación de datos**

El análisis e interpretación de datos requiere tiempos extensos, ya que es uno de los aspectos más neurálgicos en la presentación de trabajos de investigación.

Diaria: Recepción de un máximo de cinco trabajos

Análisis de máximo 3 documentos o trabajos académico/investigativo por día.

Semanal: Recepción de un máximo de 25 trabajos Análisis de máximo 15 documentos.

Mensual: Recepción de un máximo de 100 trabajos Análisis de máximo 60 documentos.

Los tiempos de entrega, son variables de acuerdo a la complejidad de cada trabajo, con lo cual se informa al cliente mediante correo electrónico o comunicación escrita, el estado del trabajo sujeto a trabajo y revisión por parte del equipo de la unidad.

### **6.3.9 Fuentes de financiación**

Las fuentes de financiación para la creación e implementación de una unidad de estadística y bioestadística en la USCO, la operación, ejecución y sostenibilidad de este proyecto está soportado por el ACUERDO No. 031 DE 2014 (12 de diciembre). “Por medio del cual se aprueba el plan de desarrollo institucional (PDI) para el decenio comprendido entre los años 2015 y 2024” EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA, que define las políticas académicas, administrativas, financieras y de planeación institucional, expedir las normas esenciales para la dirección y organización de las distintas dependencias, docentes, investigativas, técnicas y administrativas de la Universidad, aprobar el plan de desarrollo académico, administrativo y financiero y evaluarlo anualmente, y asegurar el desarrollo de los procesos necesarios para la acreditación de la Universidad.

El PDI 2015-2024, condensa la estructura de una manera dinámica en la que connota el carácter holístico, recíproco e interdependiente en cada uno de los elementos. Dentro de los Macro problemas del PDI tenemos el No. 3: que hace referencia a las TICs y comunicación en la USCO. Teniendo en cuenta que en la Universidad Surcolombiana se ha hecho un uso y aplicaciones de las TIC, que generan rupturas comunicativas y procesos de gestión ineficientes que afectan la toma de decisiones calificadas.

Por tanto, es urgente una estrategia que genere mecanismos y espacios que articulen el uso institucional de las herramientas comunicativas tecnológicas y permitan la funcionalidad de escenarios y momentos para la comunicación entre los miembros de la comunidad universitaria y de éstos con el entorno. Dentro de este Macroproblema 3: Las TIC y comunicación en la USCO, con el Programa 3.1 sobre el Fortalecimiento de hardware y diseño de software corporativo, aplicación de software específico para investigación, y cuyo objetivo estratégico es el de mejorar la capacidad de procesamiento y análisis de datos metadatos, cuantitativos y cualitativos, conectividad del soporte tecnológico.

El horizonte temporal y Costos de los Proyectos del Subsistema de Investigación, tenemos el PY7 Evaluación dotación y consolidación de los centros de documentación archivística y bases de datos, con el objetivo de modernizar los centros de documentación, archivística y bases de datos, articulados a los procesos de investigación, proyección social y formación, de conformidad con estándares universitarios de Colombia. Como también el PY8 Creación de Centros, institutos de investigación, Unidades de estadística y bioestadística, análisis de datos, metadatos, Big Date, desarrollo y vigilancia tecnológica e innovación, con el objetivo de fortalecer, crear y poner en funcionamiento centros e institutos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, articulados a grupos y redes de investigación. Para cumplir tales metas se han designado \$1.601 millones y \$3.453 millones respectivamente, para el periodo de años entre el 2015 al 2024.

### **6.3.10 Presupuesto**

El presupuesto detallado valor operaciones proyectado a cinco años para la implementación de la unidad de estadística, valor para el primer año de \$259.600.000 (Tabla 12). La infraestructura, equipos y materiales por un monto de \$229.000.000 (Tabla 13).

El costo total estimado de la inversión para llevar a cabo la creación de la unidad de estadística es de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS MILLONES SEISCIENTOS MIL PESOS M/CTE. \$452.600.000 (Tabla 12). Estos deben ser aportados por la Universidad Surcolombiana en caso de que la propuesta fuese aprobada con todas las condiciones legales que implica.

Para la realización de la proyección se tiene en cuenta la fuente de la revista Dinero, quienes presentan la inflación de Colombia, al año 2024, pronosticando que no llegará al 3%.

**Tabla 12. Valor detallado de presupuesto para la parte operacional de la unidad de estadística**

Valor presupuestal operacional proyectado a cinco años								
Ítem	Cant.	Tiempo	Valor unitario	Total				
				2020	2021	2022	2023	2024
Docentes	1	12	\$ 14.000.000	\$ 168.000.000	\$ 170.940.000	\$ 172.700.850	\$ 177.622.824	\$ 182.862.698
Pasantes	2	6	\$ 800.000	\$ 9.600.000	\$ 9.768.000	\$ 9.868.620	\$ 10.149.876	\$ 10.449.297
Asesores de estadística	2	6	\$ 2.600.000	\$ 31.200.000	\$ 31.746.000	\$ 32.073.015	\$ 32.987.096	\$ 33.960.215
Asesores para traducción de artículos de publicación	1	6	\$ 1.800.000	\$ 10.800.000	\$ 10.989.000	\$ 11.102.198	\$ 11.418.610	\$ 11.755.459
Asesores internacionales	2	2	\$ 10.000.000	\$ 40.000.000	\$ 40.700.000	\$ 41.119.250	\$ 42.291.149	\$ 43.538.738
<b>Subtotal recurso humano</b>				\$ 259.600.000	\$ 264.143.000	\$ 266.863.933	\$ 274.469.555	\$ 282.566.406

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 13. Valor infraestructura, equipos y materiales**

Valor infraestructura, equipos y materiales			
Ítem	Cant.	Valor unitario	Valor total
Aula para virtualidad	1	\$ 3.000.000	\$ 36.000.000
Portátil PC - Apple Macbook Air	5	\$ 3.000.000	\$ 15.000.000
iMac de 27'	2	\$ 10.000.000	\$ 20.000.000
Pantalla táctil de 84'	1	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000
Bases de datos especializadas	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Software Endnote - Reference Manager	3	\$ 5.500.000	\$ 16.500.000
Software estadístico SPSS	5	\$ 5.000.000	\$ 25.000.000
Software Nvivo	3	\$ 3.500.000	\$ 10.500.000
Software Atlas TI	3	\$ 3.500.000	\$ 10.500.000
Video beam	2	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000

Servidor - Disco Duro de 10TB	1	\$	10.000.000	\$	10.000.000
Membresía de almacenamiento en la nube	1	\$	200.000	\$	200.000
Teléfonos con suscripción a internet	12	\$	400.000	\$	4.800.000
Mesa de reuniones para 12 personas	1	\$	5.000.000	\$	5.000.000
Papelería	1	\$	2.000.000	\$	2.000.000
Impresora multifuncional de uso industrial	1	\$	12.000.000	\$	12.000.000
Archivador	2	\$	1.000.000	\$	2.000.000
Escritorio en madera	3	\$	3.500.000	\$	10.500.000
<b>Valor infraestructura, equipos y materiales</b>				\$	229.000.000

**Fuente:** Elaboración propia

*Tabla 14. Valor total de la inversión*

Presupuesto \$768.400.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumatoria ascendente</li> </ul>
Reserva de gestión \$5.100.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumatoria de los riesgos desconocidos</li> </ul>
Línea base de costos \$763.300.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total del presupuesto sin tener en cuenta las reservas de gestión</li> </ul>
Cuentas de control \$13.500.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura \$3.500.000</li> <li>Operación \$10.000.000</li> </ul>
Reserva de contingencia \$67.000.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumatoria de los riesgos conocidos</li> </ul>
Paquete de trabajo \$682.800.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factibilidad del proyecto</li> <li>Selección de la muestra</li> <li>Definición del instrumento</li> <li>Ejecución del proyecto</li> <li>Operación del proyecto</li> <li>Entrega del proyecto</li> </ul>
Actividades \$615.800.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la población</li> <li>Elaboración de la encuesta</li> <li>Diseño de espacios para la unidad</li> <li>Elaboración de instrumento de evaluación estructurada</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia



Como se observa en la tabla anterior el presupuesto total para el proyecto es de \$768.400.000 teniendo en cuenta las reservas de gestión y las reservas de contingencias que se presenta en la tabla 15, a continuación:

### 6.3.11 Debilidades y riesgos

Se identificaron los riesgos (Tabla 15) inherentes al presente proyecto considerando las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir, así mismo, determinando las medidas de intervención preventivas cuando sea posible de conformidad con el artículo 38 de la ley 1523 de 2012; y teniendo en cuenta que la gestión, es un proceso social orientado a la identificación de los riesgos en las diferentes etapas de formulación, ejecución y operación, tomando las medidas y acciones anticipadas para la mitigación de los mismos; con el propósito explícito de contribuir a la seguridad y la calidad del proyecto.

*Tabla 15. Matriz de análisis de riesgos*

Fase	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Responsables	Mitigación	Costo	Tipo de reserva
Factibilidad	Administrativo	Inexistencia de elementos tecnológicos y/o físicos en el mercado de bienes y servicios	Poco probable	Moderado	Retraso en las entregas	USCO	Análisis de oferentes de orden nacional e internacional a través de estudios de mercado	\$ 13.500.000	Reserva de contingencia
Selección	Operacional	Fallas en los tiempos de entrega de los suministros de equipos para adecuación de espacio físico.	Probable	Alto	Retraso en las entregas, pérdida o daño de los insumos y equipos	USCO y Empresas de suministro	Garantizar el establecimiento de un póliza de seguros que ampare la totalidad de los riesgos (robo, incendios, terrorismo, daño, pérdida, entre otros). Que puedan ocurrir desde el Centro de Recepción de los materiales, insumos y equipos hasta la entrega en las instalaciones de la USCO	\$ 13.500.000	Reserva de contingencia

Ejecución	Antropogénicas	Personal no idóneo para la realización de las actividades de Investigación. En el Caso del personal para Investigación no contar con certificaciones pertinentes para realizar cada actividad (Certificados falsos o de dudosa Reputación y proveniencia)	Probable	Moderado	Las investigaciones y actividades de formulación y apoyo en la elaboración de proyectos no son de calidad ni son realizadas de manera apropiada.	USCO	Establecer medidas (concurso de méritos, evaluaciones, análisis detallado de hojas de vida y experiencia profesional) para garantizar la contratación de personal con experiencia e idóneo para realizar las actividades.	\$ 10.000.000	Reserva de contingencia
Ejecución	Antropogénicas	Incumplimiento y/o retraso en las entregas de trabajos, informes, resultados, evaluaciones por parte del equipo de la unidad de estadística.	Muy probable	Alto	Incorformidad de los beneficiarios, demandas mediante recursos legales, amonestaciones, llamados de atención, memorandos de comparecencia, llamados de la oficina de control disciplinario, cierre de la unidad	Integrantes de la unidad	Mesas de reunión para realizar prórrogas, entregas extemporáneas. Conciliación con beneficiarios de manera escrita o verbal (Monitoreada y grabada). En el caso de que la contratación sea por prestación de servicios, laborar en horas no habituales al horario establecido por las políticas de la Universidad	\$ 10.000.000	Reserva de contingencia
Definición	Físico	Relaciona dos con Ruido y vibraciones, Temperaturas elevadas, Humedad del aire, Deficiente Iluminación, Descargas eléctricas	Probable	Alto	Deslumbramiento, sombras, reflejo, fatiga, sensación auditiva de dolor, posible pérdida de la capacidad auditiva, electrocución, daños en la motricidad, daños neuronales.	USCO	Suministro de implementos para la protección de los trabajadores, control en la fuente, (aislamiento de las fuentes de ruido), tapones, protectores, muebles, guantes, cinturones, y las relacionadas con las normas ISO 2631 y 5349, niveles adecuados, tipos de lámparas, delimitación de zonas de peligro (si aplicara), mascarillas, guantes, delimitaciones adecuadas de áreas de trabajo.	\$ 800.000	Reserva de gestión
Operación	Antropogénicas	Grupos delincuenciales, robos en todas las modalidades.	Probable	Moderado	Hurto de equipos de alta gama	USCO	Aseguramiento del recinto, apartir de cámaras de seguridad y vigilancia privada las 24 horas.	\$ 3.500.000	Reserva de gestión

Ejecución	Ergonómicas	Riesgos ergonómicos apartir de posturas inadecuadas, levantamiento de pesos, movimientos repetitivos.	Probable	Alto	Daños irreversibles en la columna vertebral, articulaciones, cabeza, torso y piernas.	USCO	Plan de Seguimiento y capacitaciones al personal sobre las correctas posturas.  Aseguramiento del personal y asesoramiento a través de la aseguradora de riesgos laborales.	\$ 800.000	Reserva de gestión
Entrega	Administrativo	Pérdida de información física, Documentación legal de cumplimiento de funciones, Desajustes en el análisis financiero final.	Probable	Moderado	Consecuencias de tipo penal para la universidad, pérdida de reputación y credibilidad de la entidad. Demandas, acciones de tutela, remuneración obligatoria a terceros.	USCO	Plan de asesoramiento por la oficina Jurídica, en la adjudicación de contratos, apoyo en asesorías académicas. Soporte técnico Backups de Información vital. Copias físicas de la evidencia de trabajo. Implementación de archivo fijo.	\$ 10.000.000	Reserva de contingencia

**Fuente:** Elaboración propia

## 7. CONCLUSIONES

La edad de la población beneficiaria de la unidad de estadística oscila entre 20 a 30 años, equilibrada por sexo, proceden en su mayoría de la ciudad de Neiva seguido por los municipios del departamento del Huila y fuera del departamento, presentan un nivel de escolaridad universitaria, estudios técnicos y de tecnología, estudio de maestría y de doctorado. En su mayoría pertenecen al estrato social dos (2) y uno (1), algunos en el estrato socio tres (3), y muy pocos a los estratos 4 y 5. La población reside en vivienda propia o de sus padres y arrendado, viviendas de tipo familiar y en residencia compartida. La mayoría se encuentra estudiando o trabajando, pocos realiza labores domésticas y actividades de recreación, deporte y otras actividades.

Los tipos de diseño de investigación que conocen los beneficiarios para elaborar metodologías comprenden los diseños observacionales, transversales seguidos del experimental y cuasiexperimental, de corte cualitativo, y muy pocos son los de diseño longitudinal. Los programas o software para análisis y gestión de datos, que más conocen y utilizan son el Excel, (90%), el SPSS y STATA, y el R muy pocas veces, y con respecto al software de gestión de datos son muy poco conocidos el Endnote, además conocen muy poco el programa Nvivo y Atlas ti para el análisis de datos cualitativos.

La población beneficiaria de la nueva unidad de estadística serían la mayoría y están de acuerdo en apoyar la implementación de la unidad para análisis e interpretación de información especializada en la USCO.

Se asegura la viabilidad o factibilidad de esta propuesta de diseño de la unidad de estadística, por la disponibilidad de tiempo, los recursos financieros, humanos, materiales, la población beneficiaria (estudiantes, docentes, administrativos, empresas), para llevar a cabo la implantación de la unidad de estadística. Las fuentes de financiación están soportadas por el ACUERDO No. 031 DE 2014 del 12 de diciembre. El PDI 2015 – 2024.

Dentro de los macro problemas del PDI el No. 3: que hace referencia a las TICs y comunicación en la USCO. Para cumplir tales metas la USCO ha designado \$1601 millones y \$3453 millones respectivamente, para el periodo de años entre el 2015 al 2024.

El presupuesto total estimado para llevar a cabo la creación de la Unidad de Estadística es de cuatrocientos cincuenta y dos millones seiscientos mil pesos M/Cte. \$452.600.000, donde 193.000.000 millones serían recursos tecnológicos, montos que deben ser aportados por la Universidad Surcolombiana.

Las líneas de trabajo especializado de la Unidad serían las asesorías en el análisis descriptivo, relaciones entre variables, coeficientes de correlación (cuantitativo y cualitativo), análisis

multivariante, análisis factorial, análisis de los componentes principales, regresiones logísticas y redes neuronales.

### **7.1 Limitaciones**

Las limitaciones para la aprobación del diseño e implementación de la unidad de estadística, vienen dadas por las decisiones político administrativas, la gestión de los procesos y sobre todo del apoyo de la facultades de la universidad, con sus respectivos consejos y organos de decisión, y como fuente de apoyo a la investigación, innovación, producción, socialización y aprobación del conocimiento, y sobre todo con visión hacia la reacreditación de la USCO.

## **8. RECOMENDACIONES**

Aprovechar que existen los recursos financieros y presupuesto necesarios, los recursos humanos de apoyo y los materiales para el funcionamiento de la Unidad de Estadística, que permita ofrecer análisis de los resultados basados en los datos y direccionen las toma de decisiones de los órganos responsables, además, la población beneficiaria de la nueva unidad de estadística es la mayoría 77% que están de acuerdo en apoyar la implementación de una unidad para análisis e interpretación de información especializada en la USCO.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo 023. Consejo Académico de la Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila. 21 de Septiembre de 2004.

Acuerdo 031. Consejo Superior de la Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila. 12 de diciembre de 2014.

Aguilar Reyes, J. E., & Céceres Cáceres, V. A. (2012). Diseño del Proyecto para Creación del CTT en Investigación y Asesoría en Estadística y Simulación. ESPOCH.

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

Batanero, C., Arteaga, P., & Contreras, J. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. *EM-TEIA. Revista de Educação Matematica e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2).

Carriel-Moran, F. E., & Valencia-Mayorga, G. A. (2017). El análisis estadístico como herramienta que favorece la formación científica y profesional del estudiante universitario (Revisión). *Revista científica Olimpia*, 14(46), 205-220.

Cabrera, H. (2018). USCO, más que un orgullo para los huilenses: De ITUSCO a Pedro Reyes Gaspar. *Diario del Huila*. Recuperado el 1 de Febrero de 2020 de, <https://www.diariodelhuila.com/usco-mas-que-un-orgullo-para-los-huilenses-de-itusco-a->



pedro-reyes-gaspar

Cabriá, S. (1994). Filosofía de la estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

CEPAL (2016). Áreas de Trabajo: Estadísticas. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.cepal.org/es/areas-de-trabajo/estadisticas>

Cybermetrics. (2020). Ranking Web de universidades. Colombia. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de [http://www.webometrics.info/es/Latin\\_America\\_es/Colombia](http://www.webometrics.info/es/Latin_America_es/Colombia)

CINDA (2020). Instituto Internacional para el Aseguramiento de la Calidad (IAC). Recuperado el 6 de febrero de <https://cinda.cl/aseguramiento-de-la-calidad/iac/>

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.

DA (2020). Sistema Estadístico Nacional. Colombia. Recuperado el 6 de febrero de <https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen#sistemas-de-consulta-sen>

DANE. (2020). Información Institucional: Generalidades. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.dane.gov.co/index.php/acerca-del-dane/informacion-institucional/generalidades>

Dávila Carbajal, W. R. (2015). Implementación de la Oficina de Gestión de Proyectos en una empresa de distribución eléctrica estatal.

González Alonso, J., & Pazmiño Santacruz, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista publicando*, 2(1), 62-67.

Guerra, E. F., & Vallina, M. L. B. (2006). Papel de la estadística en la formación del ingeniero mecánico. *Ingeniería Mecánica*, 9(1), 29-33.

IMECC. (2020). Instituto de Matemáticas, Estadística e Informática Científica Departamento de estadística. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.ime.unicamp.br/departamentos/estatistica/apresentacao>

Imperial College London. (2020). Statistical Advisory Service (SAS). Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.imperial.ac.uk/research-and-innovation/support-for-staff/stats-advice-service/>

Ley 1740. Diario Oficial de la República de Colombia. Bogotá, Colombia, 23 de diciembre 2014.

Ley 489. Diario Oficial de la República de Colombia. Bogotá, Colombia, de 30 de diciembre de 1998.

LMU. (2020). Faculty of Mathematics, Informatics and Statistics. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de [http://www.en.uni-muenchen.de/about\\_lm/academics/faculties/fak\\_16\\_mathe/index.html](http://www.en.uni-muenchen.de/about_lm/academics/faculties/fak_16_mathe/index.html)

Méndez, R. (2016). Formulación y evaluación de proyectos. Enfoque para emprendedores. *Entornos*, 29(2), 475-478.

M<sup>era</sup>Ríos, B., García-Yáñez, M. Y., Candil-Ruíz, A., & García-González, R. (2013). Asesoría académica: un recurso para los estudiantes que presentan el examen extraordinario de microbiología y parasitología. *Investigación en educación médica*, 2(7), 122-128.

Minciencia (2018). La ciencia en cifras. Recuperado el 2 de Febrero de 2020, de <http://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras>.

Miranda, M. J. (2012). Gestión de proyectos. Bogotá: MM Editores

Naciones Unidas (2020) Búsqueda Estadísticas. Recuperado el 3 de Febrero de 2020, de [https://search.un.org/results.php?ie=utf8&output=xml\\_no\\_dtd&oe=utf8&Submit=B%C3%](https://search.un.org/results.php?ie=utf8&output=xml_no_dtd&oe=utf8&Submit=B%C3%BA)

[BA](https://search.un.org/results.php?ie=utf8&output=xml_no_dtd&oe=utf8&Submit=B%C3%BA)squeda&\_ga=GA1.2.370315104.1580145110&\_gid=GA1.2.1015808320.1580145110&

[\\_gat=1&\\_gat\\_TrackerTPL=1&\\_gali=searchfrm&query=estadisticas&tpl=un&lang=es&ro](https://search.un.org/results.php?ie=utf8&output=xml_no_dtd&oe=utf8&Submit=B%C3%BA)

[ws=10](https://search.un.org/results.php?ie=utf8&output=xml_no_dtd&oe=utf8&Submit=B%C3%BA)

OCDE.(Ed). (2015). Serie ~~de~~ <sup>de</sup> líticas –Colombia: políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo. Colombia.

OECD (2019). Datos. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://data.oecd.org/>

Paniagua, R. (2015). Metodología para la validación de una escala o instrumento de medida. Artículo Científico. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Salud Pública.

QS Quacquarelli Symonds (2018). QS World University Rankings. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>

Resolución 2590. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia, 13 de marzo 2012.

Ridgway, J., Nicholson, J., & McCUSKER, S. (2008). Mapping new statistical Literacies and Iliteracies. In International Conference on Mathematics Education, Trabajo presentado en el 11th International Congress on Mathematics Education, Monterrey, Mexico.

SEN (2017). Plan Estadístico Nacional 2017 – 2022. Consejo Asesor Nacional De Estadística. Bogotá. Recuperado el 2 de Febrero de 2020, de <https://www.dane.gov.co/files/sen/PEN-2017-2022.pdf>

Scimago (2019). Top Ranked Institutions. Recuperado el 2 de Febrero de 2020, de <https://www.scimagoir.com/index.php>

SNIES (2018). Estadísticas. Sistema Nacional de Información de Educación Superior. Recuperado el 8 de febrero de 2020, de <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Stanford University (2020). Estadísticas: Escuela de Humanidades y Ciencias.

Servicios de Consultoría. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://statistics.stanford.edu/resources/consulting>

Tejedor, F. J., & García-Valcárcel, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuestas de mejora en el marco del EEES. *Revista de educación*, 342(1), 443-473.

Toronto RDC. (2019). Centro de Datos de Investigación de Toronto Canadá. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <http://sites.utoronto.ca/rdc/>

UAB (2017). Servei d'Estadística Aplicada. Universitat Autònoma de Barcelona R  
Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <http://sct.uab.cat/estadistica/es/content/apoyo-estadistico-integral>

UdeA. (2018). Centro de Investigaciones y Consultorías. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de [udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/unidades-academicas/facultades/ciencias-economicas/investigacion/contenido/asmenulateral/centro-investigaciones-y-consultorias/](http://udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/unidades-academicas/facultades/ciencias-economicas/investigacion/contenido/asmenulateral/centro-investigaciones-y-consultorias/)

Universidad de Córdoba. (2018). Facultad de ciencias Básicas: Estadística. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.unicordoba.edu.co/index.php/facultad-ciencias-basicas/estadistica/>

Universidad de Hong Kong. (2019). Department of Statistics & Actuarial Science.

Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://saasweb.hku.hk/>

UNAL. (2019). Departamento de estadística: Nuestros servicios. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <http://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/departamento-de-estadistica/nuestros-servicios/>

UNAL. (2014). Centro de Estadística Aplicada a Estudios Socioeconómicos – CEAES. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://cienciashumanasyeconomicas.medellin.unal.edu.co/institucional/ceaes.html>

USCO. (2018). Audiencia pública de rendición de cuentas 2018. Colombia.

Universidad Surcolombiana. Recuperado de <https://www.usco.edu.co/archivosUsuarios/19/publicacion/rendicion-de-cuentas/INFORME%20DE%20RENDICION%20DE%20CUENTAS%20-%202018.pdf>

USTA (2017). Facultad de estadística. Universidad Santo Tomas. Colombia. Recuperado el 6 de febrero de <https://facultadestadistica.usta.edu.co/>

UJA. (2020). Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Recuperado el 6 de febrero de <https://www.ujaen.es/departamentos/estio/>

Universia (2016). Por qué estudiar Estadística en Colombia. Recuperado el 6 de febrero de <https://noticias.universia.net.co/educacion/noticia/2016/06/15/1140807/estudiar-estadistica-colombia.html>

UT (2015). Servicios de Asesoría y Consultoría Estadística-SACE. Universidad del Tolima. Colombia. Recuperado el 6 de febrero de <http://academia.ut.edu.co/institucional1/facultades-e-instituto-de-educacion-a-distancia/facultad-de-ciencias/proyeccion-social/unidad-de-asesoria-y-consultoria-estadistica-uace>

USC (2013). Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Servicio de Consultoría Estadística. Recuperado el 6 de febrero de <http://eamo.usc.es/consulting/FuncionamientoES.pdf>

UNAL (2014). Centro de Estadística Aplicada a Estudios Socioeconómicos – CEAES.

Universidad Nacional. Colombia. Recuperado el 6 de febrero de <https://cienciashumanasyeconomicas.medellin.unal.edu.co/institucional/ceaes.html>

Valdes, F. (2013). Comprensión y uso de la estadística. Universidad Rómulo Gallegos. WHO. (2020). The Global Health Observatory. Explore a world of health data. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de <https://www.who.int/data/gho>



## 10. ANEXOS

### **Anexo 1. Consentimiento informado**

Con el fin de realizar la investigación “Diseño de una Unidad de Estadística para la Universidad Surcolombiana”, para diagnosticar la problemática de las consultorías, asesorías, capacitación, investigación e innovación en el área del análisis de datos mediante estadística, en estudiantes universitarios, docentes, egresados y administrativos de la Universidad Surcolombiana, lo cual permitirá adquirir herramientas para mejorar la interpretación de los datos, big data y poder obtener un modelo predictivo que ayude a mejorar las condiciones de los estudiantes, evitar bajo rendimiento académico, repitencia y deserción del centro educativo,.

Muy respetuosamente solicitamos su colaboración en la investigación.

Con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados se aplicara el cuestionario ¿cómo diseñar una unidad de estadística en la USCO?.

Con respeto a los derechos y la dignidad de toda persona se brinda la seguridad de que su identidad no será revelada y se mantendrá la confidencialidad de la información. Se expresa que recibirá respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda relacionada con la investigación, y se enfatiza en que usted tiene la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin problema o perjuicio alguno para usted.

Los resultados de la investigación presentarán los datos con integridad y exactitud y serán empleados única y exclusivamente para esta investigación. Al finalizar la investigación, usted recibirá la información sobre los resultados de la misma. Al publicar los resultados de la investigación se mantendrá la confidencialidad en la identidad de los sujetos que participaron en la investigación.

El precedente consentimiento informado, si usted está de acuerdo libre y voluntariamente, se firma en presencia de dos testigos el día \_\_\_\_ del mes \_\_\_\_, año \_\_\_\_:

Persona participante en la investigación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo número uno      Firma del testigo número dos

Firma investigador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo 2. Compromiso de confidencialidad**

Como investigador, me comprometo a mantener el anonimato de su nombre, de sus respuestas. Por esto se le asignara un número para su debida identificación. La información suministrada por usted sólo será utilizada para los fines de este estudio. Su colaboración es voluntaria, por esto usted está en libertad de responder o no las preguntas que se realizan. Puede retirarse en el momento en que lo desee.

Si está de acuerdo en participar de en esta investigación y en señal de conformidad, le solicito firmar este compromiso de confidencialidad:

---

Firma investigador responsable

---

Firma de la persona participante

Día: \_\_\_\_

Mes: \_\_\_\_

Año: \_\_\_\_\_

**Anexo 3. Desistimiento informado**

Yo (Nombre de la persona que desiste de participar en el estudio) identificado con cedula de ciudadanía número: \_\_\_\_\_ de la ciudad de \_\_\_\_\_ he participado voluntariamente en el estudio en mención hasta el día de hoy (día / mes / año), donde haciendo uso de mi derecho de retirarme voluntariamente en cualquier fase del desarrollo del estudio, sin que esto ocasione ningún tipo de represalia contra mí, decido a partir de este momento no participar más en esta investigación, siendo expuestos mis motivos de desistimiento a continuación:

---

---

---

---

Como constancia del desistimiento en la participación de este estudio firmen a continuación:

---

Firma de la persona que desiste de su participación en el estudio

CC No. \_\_\_\_\_

Fecha: ( día / mes / años )

---

Firma de testigo (si aplica)

CC No. \_\_\_\_\_

Fecha: ( día / mes / años )

\_\_\_\_\_

Firma de uno de los investigadores

CC No. \_\_\_\_\_

Fecha: ( día / mes / años )