

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS – SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

Dependencia Solicitante: Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico (CIDC)

Rubro: Fortalecimiento y promoción de la investigación y desarrollo científico de la Universidad Distrital

Fecha: 13/06/2022

Funcionario responsable del proceso en la dependencia: Ángela Parrado Rosselli

1. DEFINICIÓN DE LA NECESIDAD (OBJETO DEL CONTRATO)

Diseñar, diagramar e implementar en código abierto Python un programa con diferentes métodos de machine Learning basados en varios algoritmos preestablecidos que su vez permita su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes periodos de tiempo (semestres) desde su ingreso hasta la culminación de sus estudios universitarios. De esta manera se apoyarán las actividades y objetivos para el desarrollo del proyecto de investigación titulado “Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior”, proyecto a cargo del docente José Ignacio Rodríguez Molano según acta compromisorio del CIDC No.3-2019.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN

En consonancia con la política de fomento de investigación la Universidad Distrital Francisco José de Caldas planteo la convocatoria 3-2019 – “Conformación de un banco de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y creación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, con el objetivo de apoyar financieramente y acompañar académicamente grupos de investigación de la Universidad Distrital FJC que realicen la sistematización del estado de la investigación en cada una de las facultades de la Universidad, en dicha convocatoria el proyecto titulado “Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior”, fue seleccionado para ser financiado y como parte de este proyecto, según los términos de referencia de la convocatoria se aprobó un rubro para "servicios técnicos: personas jurídicas o naturales que presten servicios especializados, profesionales, técnicos o asistenciales cuya necesidad esté suficientemente justificada...", teniendo en cuenta que en el ciclo de vida del estudiante universitario se generan una cantidad considerable de datos que tienen poco uso. Mediante el uso de herramientas de análisis de datos se pretende la aplicación de esta al campo educativo integrando las diferentes bases de datos, plataformas y/o sistemas que rodean al estudiante y que pueden facilitar su proceso. A partir de la revisión referencial realizada de los últimos 10 años y publicada por los investigadores de este proyecto, se han evidenciado diversos caminos que pueden ayudar a resolver el problema de establecer un modelo que permita establecer

am

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

mediante la analítica el rendimiento académico de los estudiantes. Se citan algunos trabajos publicados por los investigadores del proyecto en revistas Q2 y Q3: <http://www.tjprc.org/publishpapers/2-67-1602700574-IJMPERDJUN20201525.pdf> <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v13n5/0718-5006-formuniv-13-05-233.pdf> <http://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/27865>

Se han planteado diversos modelos publicados en los artículos antes mencionados, pero que requieren el apoyo externo debido a la temática que es de alto impacto no solo para el sistema educativo sino también para diversas áreas del conocimiento que pretenden desarrollar modelos utilizando aprendizaje automático. Es conveniente y pertinente una visión desde la perspectiva de empresas tecnológicas que trabajen temáticas a y sus aplicaciones en diversos campos del conocimiento en donde este tema está teniendo mucha importancia especialmente por el fenómeno de la pandemia mundial que está afectando la manera como se desarrollan no solo los proyectos de investigación sino los proyectos científicos que impulsan el desarrollo de actividades de tipo remoto, no presencial. El software apoyaría la reflexión y la mejora de los métodos de enseñanza basados en intereses y observaciones personales. Ya que se requiere la herramienta de análisis de aprendizaje deseada para proporcionar una información clara, sencilla, fácilmente interpretable, con una interfaz flexible para los datos, exploración de la información, así como visualización de resultados de evaluación basados en indicadores gráficos seleccionados individualmente.

La Universidad requiere la contratación de estos servicios de manera indispensable e inaplazable debido a que su ejecución y resultado es considerada una actividad sustancial y fundamental del proyecto y el cumplimiento de los compromisos pactados y resultados esperados. Lo anterior dando cumplimiento al Plan de Acción para la vigencia 2022 del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico, que consagra los objetivos: “Apoyar el desarrollo y cualificación de los grupos y semilleros de la Universidad Distrital” y “Apoyo al desarrollo de los grupos y semilleros”, ambos enfocados en el cumplimiento de la actividad: Seguimiento a los proyectos de investigación internos”; y al plan estratégico 2018-2030 de la Universidad Distrital, velando por el cumplimiento de la meta “Clasificarse entre las 5 mejores IES colombianas según indicadores en investigación”, de acuerdo a la estrategia: 3.6: Consolidar y cualificar los grupos y semilleros de investigación y 3.8: Promover la categorización de grupos de investigación en las convocatorias que para efecto se reglamenten. Adicional a ello, se encuentra en el marco del lineamiento 3 “Integrar las funciones universitarias por medio de la investigación / creación / innovación, para la ampliación del conocimiento público y la solución de problemas de la sociedad, del Plan Estratégico de desarrollo de la Universidad Distrital”.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como ente autónomo de Educación Superior, creada mediante Acuerdo N° 10 de 1948 por el Concejo de Bogotá; es una institución pública, estatal y autónoma, del orden distrital, que tiene como objetivo primordial el de formar a la persona a partir de la construcción del conocimiento y la investigación en la búsqueda de resultados socialmente útiles. En el estatuto de investigaciones acuerdo No. 009 del 25 de octubre de 1996, se

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

estableció en el artículo 4 literal f, "apoyar el desarrollo de las líneas y proyectos de investigación generados en las facultades y los proyectos curriculares" y teniendo en cuenta la ficha de estadística básica de inversión distrital EBL-D del proyecto 7875 fortalecimiento y promoción de la investigación y desarrollo científico de la universidad distrital, dentro del rubro de inversión, fuente recursos estampilla UD con el objetivo de "lograr la evolución del sistema de investigaciones de la universidad distrital " y enmarcado en uno de sus objetivos específicos: "incrementar el impacto de los resultados de investigación de la Universidad Distrital", y contemplado en la meta "1. Desarrollar 140 documentos de investigación creación e innovación internos y cofinanciados", actividad "1.2 contratar de bienes y servicios para el desarrollo de los proyectos de investigación aprobados para su desarrollo en las convocatorias del CIDC" del rubro: inversión 3-3-1-16-01-17-7875-000 fortalecimiento y promoción de la investigación y desarrollo científico de la universidad distrital en Bogotá. Fuente: 1-100-I013 VA-Estampilla Universidad Distrital, POSPRES: 02320202008885210_Servicios de investigación. Para tal fin, considerando que la contratación de que se viene hablando, en principio obedecería a causales de contratación directa, conforme al artículo 18 de nuestro Estatuto de Contratación.

3. RAZONES DE CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD (marque X si el contrato está vigente)

Objeto	Contrato Vigente		Oportunidad		
	Sí	No	Fecha de Inicio	Fecha Final	Plazo Max. de Inicio Nuevo Contrato
Diseñar, diagramar e implementar en código abierto Python un programa con diferentes métodos de machine Learning basados en varios algoritmos preestablecidos que su vez permita su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes periodos de tiempo (semestres) desde su ingreso hasta la culminación de sus estudios universitarios. De esta manera se apoyarán las actividades y objetivos para el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior", proyecto a cargo del docente José Ignacio Rodríguez Molano según acta compromisorio del CIDC No.3-2019		X			

4. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS

4.1. RIESGOS CON CARGO AL OFERENTE GANADOR

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

RIESGOS PREVISIBLES CON CARGO AL OFERENTE GANADOR						
Son los posibles hechos o circunstancias que por la naturaleza del contrato y de la actividad a ejecutar es factible su ocurrencia, esta corresponde a la estimación y asignación de los riesgos previsibles así como su tipificación.						
	RIESGO	POSIBLES CAUSAS	RESPONS A BILIDAD	IMPACT O	U. D.	CONTR A TISTA
1	Incumplimiento el contratista en la ejecución del contrato	Atrasos y sobre costos en la prestación del servicio por imprevisión y mala planificación del oferente ganador respecto del control del personal disponible.	Oferente ganador	Moderado		X
		Mala interpretación del contratista del Pliego de Condiciones o del contrato que se firmare				
		La mala calidad del servicio suministrado.				
		La carencia de medidas de seguridad industrial apropiadas por el contratista ganador del presente proceso de selección, a favor de la conservación de las condiciones físicas y mentales de sus trabajadores, la comunidad universitaria, así como de terceras personas que activa o pasivamente tenga alguna relación.				

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

	RIESGO	POSIBLES CAUSAS	RESPONS A BILIDAD	IMPACT O	U. D.	CONTR A TISTA
3	Riesgos Económicos	Por pérdida de liquidez se entiende la dificultad que puede experimentar el contratista en convertir un activo financiero en efectivo.	Oferente ganador	Moderado		X
		Por inflación se entiende al aumento generalizado del nivel de precios de bienes y servicios, ocasionado por la caída del poder adquisitivo del peso colombiano.				
		Por diferencia en cambio se entiende la generación de pasivos imprevistos, originados a raíz de la eventual variación de la cotización del cambio oficial del peso, durante la compra o importación a crédito de mercancías o activos fijos, o en aquellas circunstancias en que se contrae una deuda en divisas. (cambios en la TRM)				
4	RIESGOS IMPREVISIBLES CON CARGO AL OFERENTE GANADOR					
	Son aquellos hechos o circunstancias donde no es factible su previsión, es decir el acontecimiento de su ocurrencia, estos riesgos deberán estar considerados por parte de los oferentes en caso de que les sea adjudicado el contrato resultante de este proceso de selección.					
	Demoras en la nacionalización de los instrumentos o elementos contratados	Por no tener la documentación en orden	Oferente ganador	Menor		X

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS		Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos		Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual		Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

5	Situaciones de salud pública y similares, que modifiquen las condiciones en que el contrato será ejecutado	Pandemias y otras situaciones que, por su capacidad de afectación del normal funcionamiento de la sociedad y del Estado, modifiquen drásticamente las condiciones en que el contrato debe ser ejecutado	Oferente ganador	Mayor		X
6	La variación de los precios de mercado, como resultado del impacto de nuevos impuestos, impactando, de paso, cualquier actividad relacionada con la ejecución del contrato.	Pandemias y otras situaciones que, por su capacidad de afectación del normal funcionamiento de la sociedad y del Estado, modifiquen drásticamente las condiciones en que el contrato debe ser ejecutado	Oferente ganador	Mayor		X 

Ante los anteriores, así como por cualquier anomalía que en el desarrollo del contrato el contratista ganador del proceso de selección detecte, podrá hacer uso de todas las herramientas y medios jurídicos válidos para hacer valer sus derechos y no resultar afectado económicamente

4.2. RIESGOS PREVISIBLES A CARGO DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS:

El incumplimiento de sus obligaciones establecidas en el contrato, el no pago del contrato, en la forma establecida, cualquiera sea la modalidad de esta contratación, La no ejecución del contrato en la forma debida y establecida en el contrato, la no comunicación permanente por parte del supervisor del contrato con el oferente(s) ganador (es) del proceso de selección que ocasione demoras y tropiezos en el desarrollo del contrato que se firmare, cambiar las condiciones técnicas establecidas para los elementos a suministrar por parte del contratista (s) ganador (es) del proceso de selección, sin comunicación y consulta previas con el mismo.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

4.3. OTROS RIESGOS QUE SE CONSIDERAN:

Cuando en su desarrollo se presenten circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, debidamente comprobadas, que impidan temporalmente su ejecución, como causas de fuerza mayor por problemas mundiales o nacionales de salud pública.

5. JUSTIFICACIÓN DEL VALOR DEL CONTRATO - ANÁLISIS DEL MERCADO Y DEL SECTOR:

Actividades CIIU-CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME:

- 2610: Fabricación de componentes y tableros electrónicos
- 2620: Fabricación de computadoras y de equipo periférico
- 2630: Fabricación de equipos de comunicación
- 2640: Fabricación de aparatos electrónicos de consumo
- 4652: Comercio al por mayor de equipo, partes y piezas electrónicos y de telecomunicaciones
- 4741: Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializado
- 6201: Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)
- 6209: Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos
- 6311: Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas
- 6312: Portales web
- 7112: Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica
- 7210: Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería 

Actividades con código Clasificador de Bienes y Servicios de Naciones Unidas (UNSPSC)

- 43232301 Software de categorización o clasificación
- 43232304 Software de sistemas de manejo de base datos
- 43232306 Software de interface y preguntas de usuario de base de datos
- 43232307 Software de extracción de datos
- 43232309 Software de recuperación o búsqueda de información
- 43232310 Software de manejo de metadata
- 43232311 Software de manejo de base de datos orientada al objeto
- 7112303 Servicios de procesamiento de datos Sísmicos de 2d/ 3d/ 4d
- 43233402 Software de conversión de información
- 43232407 Software de arquitectura de sistemas y análisis de requerimientos
- 43232408 Software de desarrollo de plataformas web

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

- 43232502 Software de entrenamiento basado en computadores
- 43231511 Software de sistemas expertos
- 43231604 Software de análisis financiero
- 43232605 Software analítico o científico
- 80111711 Desarrolladores de software de tecnologías de la información permanentes
- 43211731 Analizador de datos
- 81111806 Servicio de análisis de bases de datos
- 81112001 Servicio de procesamiento de datos en línea
- 81112002 Servicios de procesamiento o preparación de datos
- 81112007 Servicios de estandarización de datos o contenidos
- 81112009 Servicios de clasificación de datos o contenidos

I. ANÁLISIS DE LA OFERTA

ANÁLISIS DEL MERCADO

Se solicitó por parte del docente investigador principal del proyecto de investigación una orden de servicios con el objetivo de diseñar, diagramar e implementar en código abierto Python un programa con diferentes métodos de machine Learning basados en varios algoritmos preestablecidos que su vez permita su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes periodos de tiempo (semestres) desde su ingreso hasta la culminación de sus estudios universitarios. De esta manera se apoyarán las actividades y objetivos para el desarrollo del proyecto de investigación, denominado como el caso 22945, para lo cual se solicitaron cotizaciones a los proveedores con un plazo de ejecución de cinco (5) meses, en el que se recibieron 3 cotizaciones con un valor promedio de \$21.805.000, el cual se ajusta al monto presupuestado en el proyecto y solicitado para dicho servicio.

TABLA 2: DE ANÁLISIS DEL MERCADO – OFERTA

Nombre de la empresa cotizante	Objeto	Condiciones requeridas	Valor Ofrecido
--------------------------------	--------	------------------------	----------------

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

1	Oferta No. 1	Diseñar, diagramar e implementar en código abierto Python un programa con diferentes métodos de machine Learning basados en varios algoritmos preestablecidos que su vez permita su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes periodos de tiempo (semestres) desde su ingreso hasta la culminación de sus estudios universitarios. De esta manera se apoyarán las actividades y objetivos para el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior", proyecto a cargo del docente José Ignacio Rodríguez Molano según acta compromisorio del CIDC No.3-2019	Actividades/entregables a realizar por el/la contratista: 1. Diseñar una interfaz gráfica básica para la captura de datos desde el archivo plano y configuración del proceso de entrenamiento, en la cual es usuario pueda determinar las condiciones de ejecución y obtención de resultados, tipo Dashboard. El usuario podrá establecer los puntos de control de los aquí establecidos que desee administrar. 2. Realizar la lectura de datos de base datos en texto plano, codificados en columnas separadas por un carácter. Cada registro corresponde a una fila del archivo de datos, y cada columna a una característica de cada registro. 3. Diseño de un algoritmo que permita validar para cada registro verificando su homogeneidad, tipo de dato y calidad básica, basándose en los criterios que la Universidad establezca para ello. Los datos que no pasen la validación deben ser rechazados y anotados en un archivo de registro (.log), indicando el motivo de rechazo para su posterior análisis. Consistirá en limpiar, organizar y preparar los datos originales para el planteamiento y desarrollo de modelos mediante herramientas de aprendizaje automático con Lenguaje Python. 4. Transformar los datos suministrados en la base de datos en una escala válida para los algoritmos de entrenamiento con los métodos suministrados por la universidad y que el usuario pueda seleccionar al inicio de la ejecución. Transformar los datos es cambiar la distribución de las variables de datos hacia un rango estándar por medio de métodos como: estandarizar, reescalar, normalizar, estandarización robusta, transformada Box-Cox, transformada Yeo-Johnson. El usuario inicial podrá seleccionar cual o cuales métodos desea probar. El sistema debe informar los resultados obtenidos con indicadores adecuados para cada método según lo establezca la universidad, y el usuario podrá validar los resultados o modificarlos de manera manual para posteriormente iniciar el proceso de entrenamiento de los algoritmos de machine Learning. 5. Implementar los algoritmos de selección de variables suministrados por la universidad, de tal manera que identifique las variables más influyentes para el proceso de entrenamiento. Seleccionar variables consiste en implementar métodos de filtro tales como: correlación de Pearson, Anova, chi cuadrado; métodos de envoltura (Wrapper): RFE - Eliminación de características recursivas, Eliminación hacia atrás, selección hacia delante y eliminación bidireccional; métodos embebidos: regresión lineal, regresión logística y extensiones que agregan regularización, como la regresión LASSO, Red elástica (Elastic Net) y Regresión Ridge; métodos de ensamble: ExtraTree y Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost, CatBoost y LightGBM. El usuario inicial podrá seleccionar cual o cuales métodos desea probar. El sistema debe informar los resultados obtenidos con indicadores adecuados para cada método según lo establezca la universidad, y el usuario validar los resultados o modificarlos de manera manual para el iniciar el proceso de entrenamiento de los algoritmos de machine Learning. 6. Realizar el proceso de entrenamiento de los diferentes algoritmos de Machine Learning establecidos por la universidad por semestres y años. Desplegar el informe final del procesamiento incluyendo los resultados sobre los factores de entrenamiento (hiperparámetros y/o pesos). El entrenamiento de los algoritmos consistirá en aplicar algoritmos de aprendizaje supervisado tales como: árbol de decisión, KNN, SVC, SVR, regresión logística, Naive Bayes, regresión lineal, Regresión Lasso, regresión Ridge; algoritmos de ensamble tales como: Bagging, Randomforest, ExtraTreesClassifier, Boosting, AdaBoost, Gradient Boosting, GBM, XGBoost, CatBoost, Light GBM, Superlearner; algoritmos de Deep Learning tales como: Perceptrón multicapa, Redes neuronales convolucionales, Redes neuronales recurrente La universidad podrá asesorar la implementación de algunos de estos con código Python.	\$16.660.000
2	Oferta No. 2			\$24.955.000
3	Oferta No. 3			\$23.800.000

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS		
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

	7. Validar el cumplimiento del objeto y actividades trazadas por medio de la implementación de un prototipo del modelo propuesto a fin de permitir al sistema educativo supervisar y mejorar el rendimiento de los estudiantes de manera sistemática. El sistema y algoritmo debe tener la capacidad realizar la validación de los resultados por medio de una serie de registros suministrados por el usuario (datos de prueba), usando los algoritmos implementados con variables de ajuste (hiperparámetros y pesos). Los resultados al usuario se presentarán como gráficos y tablas que faciliten su interpretación, comprensión y permitan tomar acciones adecuadas. 8. Desarrollar web service (API) que permita la fácil integración de los resultados del modelo analítico (prototipo, algoritmos) en sistemas existentes, poniendo a disposición los resultados como un servicio web. Entregables: 1. Entrega del diseño de un algoritmo que permita validar para cada registro verificando su homogeneidad, tipo de dato y calidad básica, basándose en los criterios que la Universidad establezca para ello. Transformación de los datos suministrados en la base de datos en una escala válida para los algoritmos de entrenamiento con los métodos suministrados por la universidad y que el usuario pueda seleccionar al inicio de la ejecución. Implementando los algoritmos de selección de variables suministrados por la universidad, de tal manera que identifique las variables más influyentes para el proceso de entrenamiento. Proporcionar para cada una de las actividades el código Python especificando su uso y modo de aplicación. 2. Realizar el proceso de entrenamiento y prueba de los diferentes algoritmos de Machine Learning (supervisados, de ensamble y redes neuronales) establecidos por la universidad por semestres y años. Proporcionar para cada una de las actividades el código Python especificando su uso y modo de aplicación. Así como las métricas con su código Python de aplicación. 3. Informe de validación del cumplimiento del objeto y actividades trazadas por medio de la implementación de un prototipo del modelo propuesto. El diseño de una interfaz gráfica básica para la captura de datos desde el archivo plano y configuración del proceso de entrenamiento, en la cual el usuario pueda determinar las condiciones de ejecución y obtención de resultados, tipo Dashboard. Desarrollar web service (API) que permita la fácil integración de los resultados del modelo analítico (prototipo, algoritmos) en sistemas existentes, poniendo a disposición los resultados como un servicio web. Software – aplicación desarrollada (Soporte del producto en CD), donde contenga el archivo comprimido o enlace: Manual Técnico del Usuario, Instrucciones según el Lenguaje, Código fuente, Algoritmos, Programa ejecutable.	
	VALOR PROMEDIO	\$21.805.000

II. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Los proyectos de investigación y conforme a las dinámicas propias de cada investigación presentan sus propuestas a cada convocatoria del CIDC, de los institutos y las unidades de investigación donde analizan las particularidades de cada investigación y se aprueban los servicios y elementos que requieren los investigadores, para el presente proyecto, tras la última solicitud de modificación de rubros aprobada se cuenta con la siguiente disposición de recursos:

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

TABLA 3: BALANCE DE RUBROS – Proyecto “Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior”

FICHA BALANCE RUBROS					
Rubro	Aprobado	Comprometido	Ejecutado	Saldo	*
Papelería	\$1,800,000		\$0	\$1,800,000	
Servicios Técnicos	\$54,000,000		\$0	\$54,000,000	
Auxiliares de Investigación	\$7,200,000		\$0	\$7,200,000	
Inscripción de artículos científicos en revistas especializada	\$13,736,000		\$0	\$13,736,000	
Socialización de resultados	\$11,608,000		\$0	\$11,608,000	
Personal Administrativo	\$1,656,000		\$0	\$1,656,000	
Totales	\$90,000,000		\$0	\$90,000,000	

TABLA 4: DE ANÁLISIS DEL MERCADO – DEMANDA – HISTÓRICO DE LA ENTIDAD

	Año	No. Contrato	Objeto	Plazo de Ejecución	Valor
1	2021	OS 3455 DE 2021	CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN CON PYTHON	1 mes	\$2.000.000
2	2021	OS SC-901-2021	IMPLEMENTAR EL ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS RECOGIDOS POR EL GRUPO E INVESTIGACIÓN DE MANERA AUTÓNOMA E INDEPENDIENTE, REALIZANDO ACTIVIDADES DE APOYO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO "INVESTIGATING URBAN, SOCIAL, CULTURAL, LINGUISTIC AND LITERACY PRACTICES TO CONSTRUCT BOGOTÁ AS A MULTICULTURAL PLACE", PROYECTO A CARGO DEL DOCENTE AMPARO CLAVIJO OLARTE SEGÚN ACTA COMPROMISORIA DEL CIDC NO.1-2019 DESARROLLANDO ACTIVIDADES DE APOYO A LA GESTIÓN DEL CIDC O DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN.	1 mes	\$4.787.500
3	2018	CPS 271-I-2018	PRESTAR SERVICIOS DE APOYO PROFESIONAL COMO DESARROLLADOR WEB FRONTEND Y DE APLICACIONES MÓVILES HACIENDO USO DE BASES DE DATOS RELACIONALES Y TECNOLÓGICAS TALES COMO: PYTHON (DJANGO), ANGULAR 4, LONIC 3, JAVASCRIPT, CSS3 PARA EL DESPLIEGUE DE LAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS EN EL PROYECTO "SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO BOSQUES DE PAZ" PARA EL BUEN DESARROLLO DEL CONTRATO DE FINANCIACIÓN EN MODALIDAD DE RECUPERACIÓN CONTINGENTE No. 118-2017	2 meses	\$ 21.549.452

TABLA 5: DE ANÁLISIS DEL MERCADO – DEMANDA – OTRAS ENTIDADES Y/O EMPRESAS

	Año	No. Contrato	Objeto	Plazo de Ejecución	Valor	Entidad y/o empresa
1	2020	FUGA-63-2020	Prestar los servicios profesionales a la Fundación Gilberto Alzate Avendaño, para el desarrollo de software y soporte de bases de datos y aplicaciones que se requieran.	255 días	\$36.223.821	FUNDACIÓN GILBERTO ÁLZATE AVENDAÑO
2	2021	ENV-19-09-1362-21	Prestación de servicios profesionales para apoyar el análisis de las bases de datos con la información comunitaria y la implementación, evaluación y seguimiento de los proyectos comunitarios, de formación y aquellos asignados a través de la metodología de priorización participativa del presupuesto a la secretaria de cultura del municipio de envigado.	49 días	\$5.666.437	MUNICIPIO DE ENVIGADO
3	2021	SGC-CD-1086-2021	Prestar servicios profesionales en la adquisición, procesamiento y análisis de datos geológicos, geomorfológicos, para la formulación de modelos hidrogeológicos conceptuales en exploración de aguas subterráneas, en el desarrollo de actividades para la generación de nuevo conocimiento del potencial de las aguas subterráneas, de conformidad con la función de conocimiento y cartografía del subsuelo colombiano.	19 meses	\$88.677.600	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

III CONDICIONES GENERALES DEL SECTOR

Educación

La pandemia del COVID-19 ha provocado la crisis sanitaria y económica más severa en la historia reciente de Colombia y el sector de la educación ha sido uno de los sectores más golpeados por esta pandemia haciendo necesaria la implementación de la virtualidad y estrategias de semi-presencialidad, el mayor uso de plataformas informáticas y estrategias que permitan dar continuidad a los procesos formativos, el uso diferente y eficiente de los recursos disponibles buscando alternativas que se constituyan en fuentes de recursos propias o cofinanciadas, la optimización y adaptación de la infraestructura para evitar a toda costa el contagio con la COVID-19 o mitigar sus efectos entre los integrantes de la comunidad educativa a todos niveles, entre ellos la universitaria, para la cual de la mano de las disposiciones gubernamentales y el esfuerzo propio de cada institución buscan hacerle frente, manteniendo altos estándares de calidad educativa, evitando la deserción y propendiendo por el logro de los objetivos propuestos en procura, no solo de la formación de talento humano altamente capacitado, sino de seres humanos resilientes y adaptables a cualquier circunstancia para impactar positivamente la sociedad a nivel local, nacional e internacional.

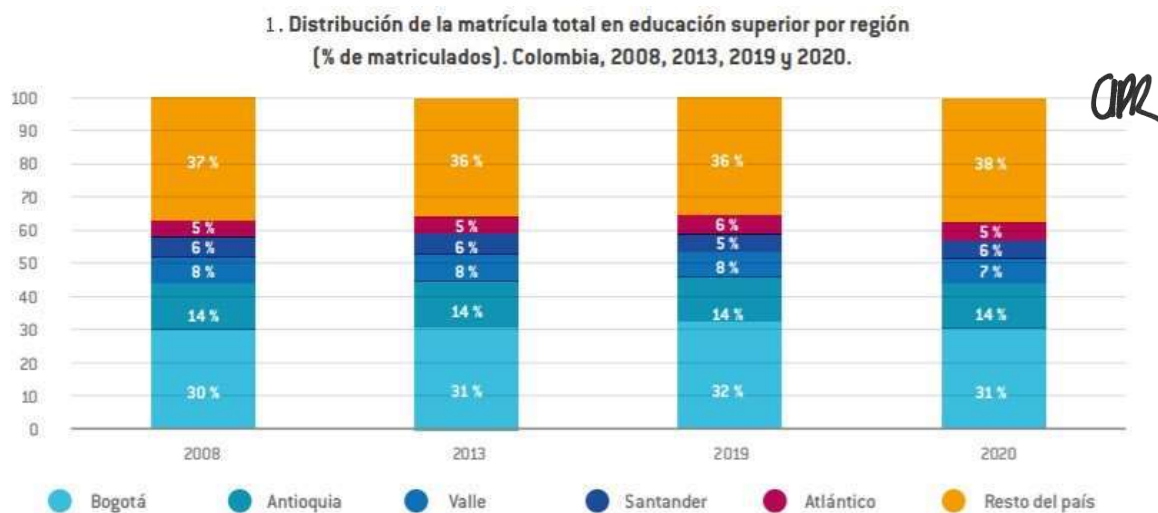
Cobertura en educación superior en Colombia

En el caso de la educación superior¹, la tasa de cobertura ha aumentado de manera considerable en las últimas décadas; no obstante, en los últimos años se observa una reversión en la tendencia. Así, pasó de 39,4 % en 2010 a 54,4 % en 2017, lo que equivale a un crecimiento anual acumulado de 5,3 % en el número de estudiantes matriculados. Sin embargo, la cobertura ha disminuido de manera sostenida desde entonces hasta ubicarse en 51,6 % en 2020 (Gráfica 3). Esto representa una disminución de 100.157 estudiantes matriculados entre 2017 y 2020. Entre los factores que podrían explicar el comportamiento reciente de las cifras de cobertura se encuentran los costos crecientes de las matrículas en relación con el PIB per cápita, particularmente en las instituciones de educación superior (IES) privadas, las preferencias respecto al tipo y duración de los programas académicos a los que aspiran los estudiantes una vez culminan la educación media (priorizando programas más cortos y aplicados) y los cambios en la estructura demográfica de la población. De acuerdo con Meisel y Granger (2021), la disminución en la demanda por educación superior está asociada a un menor tamaño de las cohortes de estudiantes que ingresan y finalizan el bachillerato (la cual llegó a su máximo en 1996), observando a su vez diferencias regionales y por niveles de ingreso correlacionadas con el comportamiento de las respectivas tasas de fecundidad. El resultado observado en 2020 pudo haber estado influenciado, además, por los efectos de la crisis por el

¹ Consejo Privado de Competitividad. Informe Nacional De Competitividad 2021-2022.
https://compite.com.co/wp-content/uploads/2021/12/CPC_INC_2021-2022-COMPLETO.pdf

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

COVID-19. De acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), la matrícula de primer curso en universidades privadas en programas de pregrado disminuyó en 23,3 % en el segundo semestre de 2020 con respecto al mismo periodo de 2019, mientras que en el caso de las universidades públicas este porcentaje es de 5,1 %. Por su parte, al comparar el desempeño de Colombia con el estándar internacional se observa que el crecimiento del nivel de la cobertura ha sido similar al promedio de América Latina, y que la brecha en la tasa de cobertura entre el país y el valor medio de los países de la OCDE es cercana a 23,5 pp. A nivel subnacional, la matrícula está altamente concentrada en las grandes ciudades, y ha habido poco progreso en términos de descentralización de la oferta en la última década. Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico y Santander siguen concentrando cerca del 63 % de la matrícula en educación superior, siendo Bogotá (31 %) y Antioquia (14 %) las regiones con mayor número de estudiantes matriculados.



Fuente: Unesco (2021). Para Colombia, Mineducación (2021d). Cálculos: CPC.

Publicación Datos registrados en el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano – SIET²

Con base en los datos registrados en el Sistema de Información de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET, por parte de las Secretarías de Educación de las Entidades Territoriales Certificadas en Educación y las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano se presenta a continuación un resumen del estado actual de la Educación para el trabajo y el Desarrollo Humano en el país. Se aclara que todas las cifras son preliminares:

² Fuente: Mineducación https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-353023.html?_noredirect=1

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Reportado al Sistema por las Secretarías de Educación la cuales aprueban licencia de funcionamiento y registros de programa:

Instituciones: Solo oferta activa

Programas: Solo oferta activa

Reportado por las Instituciones Educativas:

Matricula: Agregados por programa 2010-2019

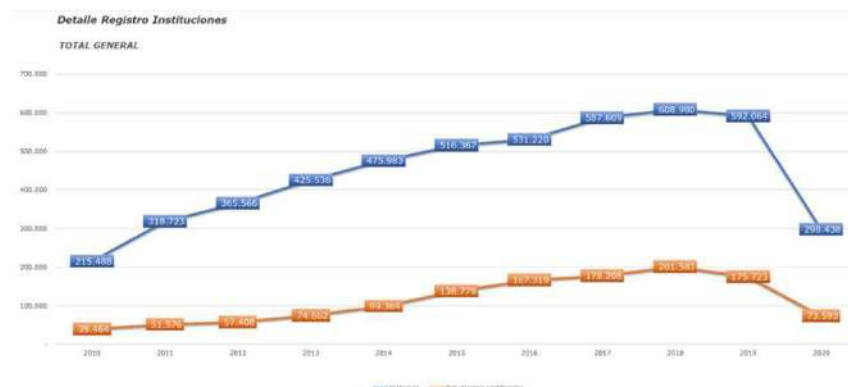
Estudiantes Certificados: Agregados por programa 2010-2019.

Cobertura a Nivel Nacional

Total Instituciones Activas ETDH	Certificado Calidad	Certificado Calidad Vigente	Porcentaje Calidad Vigente
3.995	641	416	10,41%
Total Programas Activos ETDH	Certificado Calidad	Certificado Calidad Vigente	Porcentaje Calidad Vigente
19.968	2.877	1.958	9,81%

CIFRAS PRELIMINARES

FUENTE: Sistema de Información de la Educación Para El Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET 05/01/2021



CIFRAS PRELIMINARES

FUENTE: Sistema de Información de la Educación Para El Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET 05/01/2021

Fortalecimiento de la educación superior pública y del financiamiento de la educación superior ³

El Ministerio fortalecerá las instituciones de educación superior (IES) oficiales mediante el desarrollo de una estrategia sostenible, pertinente y ajustada a las necesidades de la educación superior, que promueva al estudiante como centro de la construcción e implementación de la política educativa. Para ello, asignará recursos adicionales al incremento del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para funcionamiento y recursos adicionales para inversión bajo una senda de sostenibilidad y responsabilidad fiscal.

³ Fuente: Mineducación, Plan Estratégico Institucional 2021 y Plan de Acción Institucional 2021
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-403384_recurso_1.pdf

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Los recursos de inversión adicionales serán destinados hacia los factores de alta calidad con una gestión transparente a nivel institucional que promueva, en el marco de la autonomía, la adopción de prácticas de buen gobierno y gestión en los procesos de toma de decisiones y ambiente de control interno, con una rendición de cuentas permanente frente a la ciudadanía. La sostenibilidad del Subsistema de Educación Superior requiere esfuerzos orientados a fortalecer la estructura de los mecanismos de financiación. Para esto, el Gobierno Nacional adelantará un proceso de revisión integral de fuentes y usos de los recursos de las IES públicas para garantizar su financiación y sostenibilidad en el mediano y largo plazo. De igual forma, el Gobierno Nacional fortalecerá los mecanismos de financiamiento de la infraestructura física de las IES, a través de las líneas de crédito con tasa compensada creadas por la Financiera de Desarrollo Territorial (FINDETER), entre otras entidades. Con respecto a la financiación de la demanda, se busca hacer más eficaz el financiamiento a la educación superior mediante la transformación institucional del ICETEX, revisando y mejorando su portafolio de servicios, para hacer que más colombianos puedan hacer parte del Subsistema de Educación Superior, accediendo a créditos y estímulos que lo hagan posible, y con ello, favorecer la trayectoria educativa completa.

Innovación

Frente al reto de renovación, el Ministerio ha previsto apoyar de manera decidida la innovación tecnológica de las IES, la consolidación de una oferta superior virtual y a distancia de calidad y pertinente, y la promoción del aprendizaje en escenarios reales productivos, de modo que los jóvenes permanezcan y desarrollen las competencias para su transición efectiva al mundo del trabajo al graduarse. Se promoverán iniciativas que impulsen el uso de la tecnología y las telecomunicaciones en la educación superior, como herramientas que contribuyan a la cobertura, acceso y permanencia, y al desarrollo de los planes de vida de quienes accedan a ella. Con este propósito, se construirán lineamientos de política para fomentar la innovación educativa en la educación superior y así avanzar en la transformación digital de las Instituciones.

El Ministerio buscará ampliar la oferta de programas virtuales y a distancia, con condiciones de calidad, para que los jóvenes cuenten con nuevas alternativas de acceso a la educación superior. Para ello, se expedirá una resolución que orientará sobre las condiciones de calidad de programas presenciales, a distancia, virtuales, duales u otros desarrollos que combinen e integren las anteriores modalidades, que servirá como hoja de ruta para las IES al momento de diseñar, actualizar y ofrecer programas con calidad bajo estas modalidades. De igual forma, se promoverá la capacitación de docentes y jóvenes en herramientas tecnológicas para el buen uso de estos programas. Por último, El Ministerio trabajará en conjunto con la Presidencia de la República, el Ministerio de Trabajo y el SENA para generar lineamientos de carácter normativo, operativo y técnico que animen la vinculación del sector productivo en la educación superior (formación dual). Estas orientaciones versarán sobre el desarrollo de acciones de formación de los actores involucrados en los espacios reales de trabajo, la actualización de docentes a partir del vínculo que se crea con las empresas, la inducción a los estudiantes para que puedan aprovechar los beneficios

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

de la modalidad dual y las condiciones de gestión académica y administrativa que las IES deben garantizar su oferta con calidad.

Fomento de la investigación y de la formación de alto nivel

El Ministerio ha previsto mejorar la capacidad investigativa de las IES a través de la financiación y la asistencia a la formulación de proyectos de investigación formativa y gestión, a través de los Planes de Fomento a la Calidad para IES públicas. También se espera mejorar la calidad de las publicaciones y su impacto internacional, razón por la cual se apoyará el acceso y uso de la información científica mundial por parte de las IES y centros de investigación. En el caso de las IES pública las estrategias de fomento a la investigación se incorporarán a los planes de fomento a la calidad. El Ministerio, junto con todos los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, apoyará la formación de capital humano de alto nivel, como un objetivo prioritario y estratégico para el país. Es fundamental apoyar a jóvenes y profesionales que buscan acceder a estudios de maestría y doctorado en Colombia y el exterior, con miras a una más rápida y mejor inserción y articulación en las sociedades y economías del conocimiento.

Indicador	Línea Base 2018	Meta 2019	Meta 2020	Meta 2021	Meta 2022	Meta cuatrienio
Tasa de cobertura en educación superior	52,8%	54,6%	56,4%	58,2%	60,0%	60,0%
Estudiantes beneficiados por el componente de equidad de Generación E	0	80.000	80.000	80.000	80.000	320.000
estudiantes de alto rendimiento académico y bajos ingresos beneficiados por el componente de excelencia de Generación E	0	4.000	4.000	4.000	4.000	16.000
Tasa de deserción anual en programas universitarios	9,0%	8,7%	8,4%	8,1%	7,8%	7,8%
Tasa de tránsito inmediato a la educación superior en zonas rurales	22%	23%	24%	25%	26%	26%
Reglamentación del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior e implementación de una nueva plataforma tecnológica	0%	30%	50%	75%	100%	100%
Estudiantes matriculados en programas de maestría y doctorado	74.900	77.200	79.700	82.300	85.000	85.000

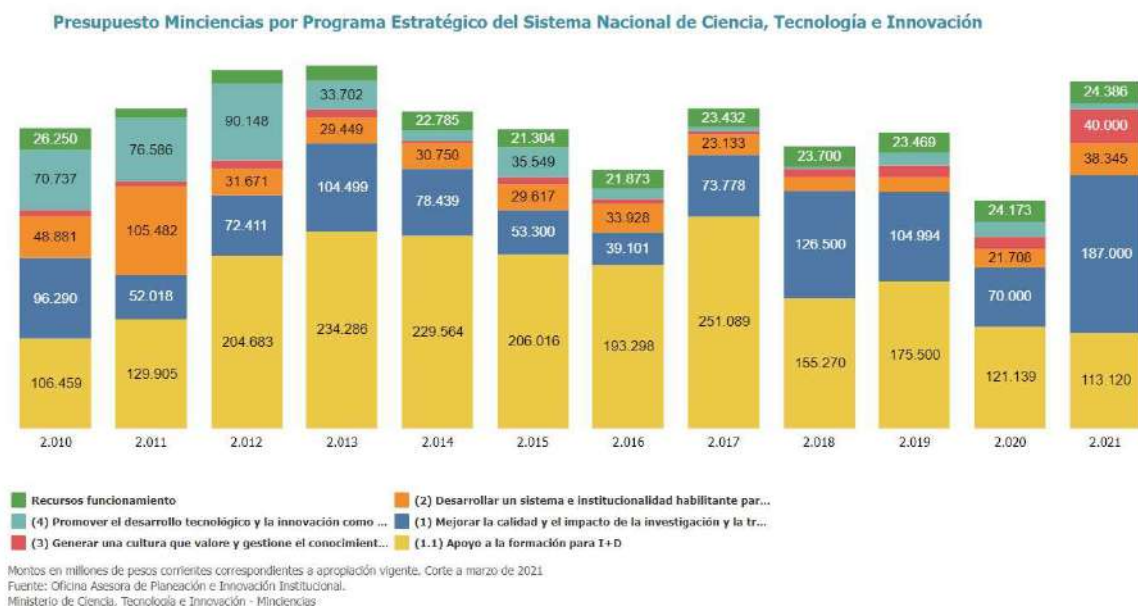
Fuente: Plan Estratégico Institucional 2019-2022 Educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos - Versión 2.0
Link: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-403384_recurso_1.pdf

Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación

En el portal La Ciencia en Cifras encuentra información detallada para los principales indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación que dan cuenta de la gestión institucional y del SNCTel.

Datos sobre el presupuesto de la entidad a partir de 2010 diferenciado entre funcionamiento e inversión y por los programas estratégicos del SNCTel.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	



Fuente: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/presupuesto-colciencias>

Demanda por conocimiento y tecnología⁴.

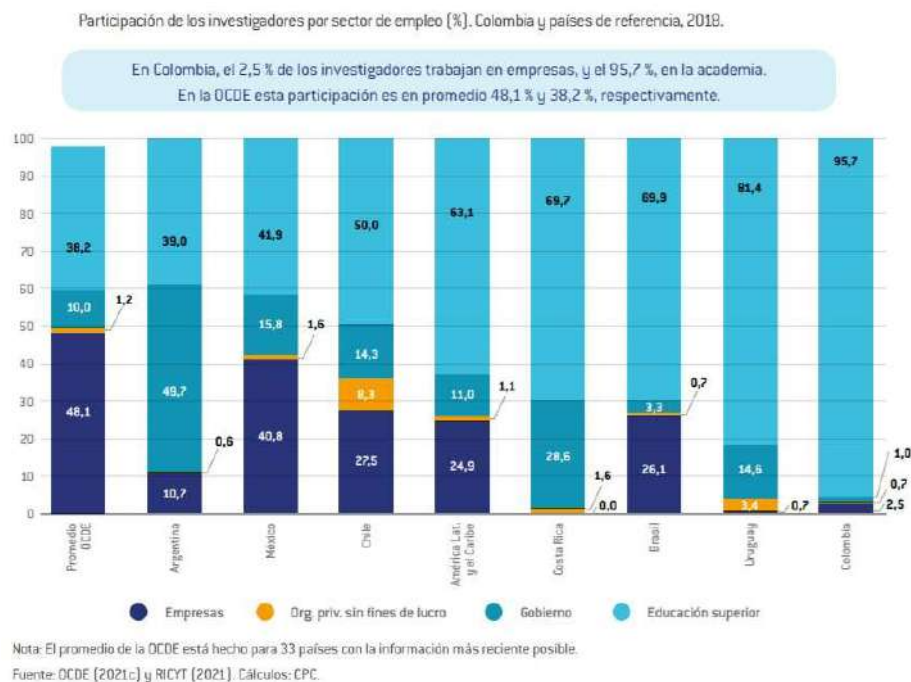
El principal reto para avanzar hacia una sociedad del conocimiento es fomentar que las empresas, los ciudadanos, la academia y el sector público identifiquen, utilicen y produzcan nuevo conocimiento y tecnología para afrontar los retos y problemas que se presentan cada día de una manera más eficaz y eficiente. Estos procesos de adopción y adaptación del conocimiento e innovación son esenciales para lograr los incrementos en productividad que el país requiere y materializar la apuesta del país por la CTI. A su vez, la adopción de tecnología está también asociada con mayor innovación. En efecto, la innovación como proceso agregado genera además efectos beneficiosos en la productividad que se difunden en el resto del mercado, generando externalidades

⁴ Consejo Privado de Competitividad. Informe Nacional De Competitividad 2021-2022.

https://compite.com.co/wp-content/uploads/2021/12/CPC_INC_2021-2022-COMPLETO.pdf

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

positivas para el crecimiento económico (Elnasri y Fox, 2017). Respecto al sector productivo, pocas empresas en Colombia adoptan tecnología o innovan. Aun si la mayoría de ellas se encuentra lejos de la frontera tecnológica de su sector a nivel mundial, solo alrededor del 7 % de las inversiones en las compañías se destina a adoptar o transferir tecnología o conocimiento (Jaramillo et al., 2021, p. 6)10. Entre 2007 y 2018, alrededor de 20% de las empresas manufactureras adoptaron una tecnología nueva para la firma y menos del 1% innovó (desarrolló productos o procesos novedosos para los mercados internacionales) (DANE, 2018b). Los porcentajes en el sector de servicios son solo marginalmente más altos. Así mismo, el sector productivo emplea pocos investigadores. El flujo de capital humano entre la universidad y la industria, en particular el número de doctores (PhD) y el lugar donde se emplean muestran un bajo grado de sofisticación del capital humano local empleado (CPC, 2020).



La gráfica permite apreciar diferencias considerables en la participación de los investigadores según el sector donde están empleados. Adicional a lo anterior, existen diferentes obstáculos para la innovación, como se muestra en la Tabla.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Obstáculos a la innovación que perciben a las empresas (%).

Tipo de obstáculo	Industria manufacturera	Servicios
De conocimiento	49,6	26,0
Regulatorios	46,7	24,4
De mercado	44,6	23,2
Financieros	40,0	22,7

Fuente: CPC y Swisscontact (2020).

Un estudio de CPC y Swisscontact (2020) identificó que para las empresas manufactureras y de servicios la percepción de los cuatro grupos de obstáculos planteados en la investigación “varía según la edad, tamaño, niveles de concentración industrial, actividad económica y departamento en el que está ubicada la empresa” (p. 52). Estos hallazgos aportan elementos sobre varias de las particularidades que deben considerarse a la hora de diseñar e implementar instrumentos de política pública para la innovación empresarial. También influye el hecho de que muchas empresas no son conscientes de sus brechas gerenciales y tecnológicas. Como se muestra en el capítulo Productividad y emprendimiento, la empresa colombiana promedio en 2018 tenía un puntaje de capacidad gerencial de alrededor de la mitad de una empresa promedio en Estados Unidos (DNP, 2020). Además, la brecha entre la calificación objetiva de las capacidades gerenciales y la autoevaluación que se otorgan los gerentes es una de las más amplias en el mundo (WMS, 2014; Jaramillo et al., 2021). La baja capacidad gerencial hace más difícil que las empresas identifiquen nuevas tendencias tecnológicas, desarrollen planes para aprovecharlas y entrenen el capital humano necesario para ejecutar dichos planes (Cirera y Maloney, 2017; Rogers, 2013). Además, existe poca colaboración entre empresas y organizaciones generadoras de conocimiento como universidades o centros de investigación y desarrollo tecnológico. Alrededor del 3% de las empresas manufactureras que adoptaron tecnología o innovaron en los últimos dos años colaboraron con organizaciones generadoras de conocimiento, comparado con el promedio de 18% en América Latina (CPC, 2020).

Así, Colombia se ubica en la posición 78 entre 158 países en el índice de “alistamiento” o “preparación” para las tecnologías de frontera de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2021)¹³. Dicha categoría de “tecnologías de frontera” incluye varias tecnologías de la cuarta revolución industrial y algunas de las tecnologías convergentes mencionadas por la Misión de Sabios. En este índice Colombia está por debajo de siete países de la región, incluidos Brasil, Chile, México, Costa Rica y Argentina, y el pilar con el peor desempeño es el de “actividad industrial”, que captura precisamente “las actividades en una industria relacionadas con el uso, adopción y adaptación de tecnologías de frontera” (99 entre 158). Este tipo de resultados es un llamado urgente a focalizar las acciones y los esfuerzos en CTI para las empresas en el uso, la

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

adopción y la adaptación de tecnologías de frontera, además de dominar las tecnologías ya existentes. La baja adopción tecnológica también puede estar asociada a bajos niveles de competencia, como lo muestra uno de los estudios de la Misión de Internacionalización (ver capítulo Productividad y emprendimiento). Se encontró evidencia de que empresas industriales con mayores márgenes son menos productivas, invierten menos en TIC y están en su mayoría en sectores con altas barreras arancelarias y no arancelarias (Ilo et al., 2021) (ver capítulo Productividad y emprendimiento). También es necesario focalizar acciones para reducir paralelamente la brecha en educación (ver capítulo Educación), pues las habilidades son un claro complemento del cambio tecnológico, y se necesita de su funcionamiento sincrónico para la productividad y el crecimiento económico (Perry, 2003). Por último, conviene señalar que fomentar el proceso de innovación en las empresas impulsando el desarrollo tecnológico hace parte de los siete objetivos estratégicos que Minciencias se planteó para 2020-2022 (Minciencias, 2021b). No obstante, es necesario que los hechos concretos en la materia se visibilicen¹⁶. En 2020 se logró articular 1.100 empresas a través de los Pactos por la Innovación, alcanzando un avance de 40,8 % respecto a la meta del cuatrienio (4.200 empresas) (Minciencias, 2021b). Aún más importante, se deben evaluar este tipo de iniciativas para determinar si están teniendo un impacto importante y sostenido sobre los esfuerzos de innovación de las empresas.

Apropiación social del conocimiento en el marco de la ciencia, tecnología e innovación

Además de la demanda por conocimiento por parte del sector productivo, es importante también fomentar el uso, la valoración, la gestión y la apropiación del conocimiento por parte de la sociedad en general. En este contexto cobra importancia la apropiación social del conocimiento (ASC) como un componente esencial dentro de la política de CTI, siendo un factor transversal a la generación de conocimiento y su transferencia, donde la participación ciudadana es clave (Minciencias, 2021f). La ASC busca “tejer relaciones entre ciencia-tecnología y sociedad, con diferentes alcances y dirigidos a diversos segmentos de la población” (p. 15). Minciencias desde hace once años ha liderado, en alianza con distintos actores, el fomento de la ASC en el país²⁰. En marzo de 2021 se publicó la Resolución 0643 de 2021 para la adopción de esta política cuyo proceso de construcción inició en el año 2018. En este sentido, es importante destacar los programas A Ciencia Cierta (ACC) e Ideas para el Cambio (IC), que han funcionado desde hace más de ocho años²¹. En ACC²² se busca el fortalecimiento de experiencias a nivel nacional desarrolladas por organizaciones de base comunitaria que postulan sus proyectos e identifican los puntos en los que requieren fortalecimiento. En IC²³ se proponen soluciones a través de un investigador y padrino tecnológico a las problemáticas expresadas por las comunidades, haciendo un emparejamiento entre problemas y ofertas de solución. La forma como se miden este tipo de acciones de ASC en el marco de la CTI aún requiere de estandarización y estabilización para poder ser correctamente sistematizada (OCyT, 2020)²⁵. No obstante, existen dos evaluaciones cualitativas sobre los dos programas mencionados. En cuanto a ACC, evidencia testimonial indica que el programa aporta a la “generación de confianza, fortalecimiento de procesos sociales, credibilidad en las posibilidades de la ciencia y la tecnología para aportar a las problemáticas locales, intercambio de conocimiento, desarrollo de habilidades cognitivas y tácitas e incluso, posibles vocaciones científicas a futuro” (Daza-Caicedo et al., 2020a,

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

p. 85). De manera similar, en el caso de IC, se mencionan diferentes tipos de aprendizajes y experiencias de vida que les “quedan” a las comunidades locales sobre cómo hacer las cosas de maneras diferentes, “recordatorios sobre el cuidado del entorno, reconocerse como productores de conocimiento, saberse centro de interés, saber que hay quienes pueden apoyar sus ideas y saber dónde y cómo encontrarlos” (Daza-Caicedo et al., 2020b, p.111). Sin embargo, uno de sus mayores retos es la forma como se “orquestan” los proyectos y su interrelación entre los diferentes actores involucrados. Esto es clave para que conjuntamente se encuentren soluciones efectivas utilizando CTI para los problemas que las comunidades locales han identificado. En este aspecto conviene destacar que el monto de inversión que reciben estos dos programas ha sido en promedio entre COP 2.000 millones y COP 4.500 millones de acuerdo con la asignación de recursos nacionales, que es significativamente inferior a los recursos provenientes del Fondo de Regalías para CTI destinados al rubro de apropiación (infortunadamente, parte de estos recursos se han quedado sin ejecutar en varias convocatorias recientes del Sistema General de Regalías —SGR—). Es muy poco el número de comunidades que se logra atender de acuerdo con el banco de proyectos que se construye en cada una de las convocatorias porque estos programas no tienen más recursos asignados²⁶. Es importante hacer evaluaciones más estructuradas que brinden evidencia para poder fortalecer estos programas de ASC. Hasta el momento hay impactos positivos que se han evidenciado sobre el bienestar de las comunidades, las oportunidades que les ha brindado el uso de la CTI para solucionar diversos tipos de problemas que las aquejan y el empoderamiento que han adquirido en el proceso de desarrollo de los proyectos.

Acerca del proyecto de investigación

La eficiencia del proceso educativo puede ser medido por indicadores como la tasa de abandono, la tasa de deserción por cohorte, la tasa de graduación y la tasa de retención. Indicadores que para nuestro país no son los mejores y no solo no preocupan la situación colombiana, ya que en una situación similar o quizás peor se encuentran muchos de los países latinoamericanos. Por tanto, diferentes autores manifiestan que existe cierta relación entre los indicadores mencionados y el rendimiento académico, y que la eficiencia del sistema de educación superior puede verse mejorada si se toman acciones frente al rendimiento académico (indicador de éxito o fracaso del estudiante, que involucra diferentes variables de tipo cualitativo y/o cuantitativo.

Con el desarrollo de este proyecto de investigación se espera dar solución a uno de los problemas presentes en las Instituciones de educación superior como lo es el rendimiento académico, que involucra diferentes variables de tipo cualitativo y/o cuantitativo.

Se plantea una problemática existente en las universidades colombianas el cual es la generación de un gran volumen de datos que han surgido por la iteración del estudiante, el docente y las instituciones. Datos que son almacenados y poco o nada uso se les ha dado con el fin de mejorar el rendimiento académico del estudiante, y su orientación académica.

Se propone entonces, la integración de datos provenientes del estudiante, los docentes y la institución (en este caso Universidad Distrital – Colombia) con el fin de tratarlos, analizarlos y

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

visualizarlos con el ánimo de apoyar la toma de decisiones. En la Figura 1 se esquematiza el modelo. Inicialmente se identifican los aspectos que se pretenden resolver (evento que se investiga y como medirlo: rendimiento académico). De esta manera será posible:

- Ayudar a los estudiantes a encontrar qué tan bien lo harán en una determinada asignatura(s) en particular cuando la cursen, antes de que se registren en él para evitar tener que abandonarlo o perderla.
- Establecer una orientación de acuerdo a los datos preuniversitarios de los estudiantes acerca cual podría ser la carrera de la facultad de ingeniería más recomendada según su propia información suministrada
- Predecir el rendimiento académico de un estudiante en diversos periodos académicos a partir de la información propia del estudiante y de la información analizada histórica (conjunto de datos).
- Estimar la cantidad de estudiantes graduados por cohorte y sus futuros o mejores campos de acción al terminar la carrera.
- Además, ayudará al docente del curso identificando estudiantes en riesgo y tomando las acciones apropiadas y adoptando nuevas estrategias para mejorar el éxito estudiantil.

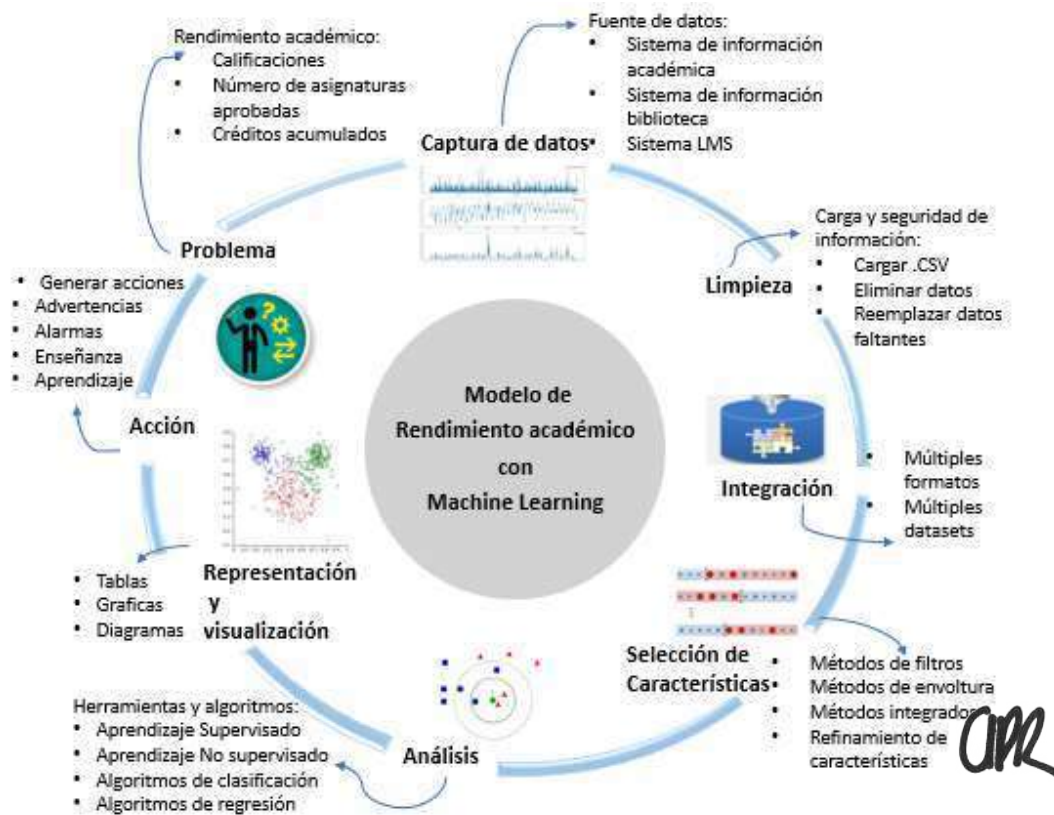


Figura 1. Propuesta de Modelo de rendimiento académico con herramientas de Machine Learning

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

En segundo lugar, se hace necesario recopilar datos educativos a partir de las diferentes plataformas con que cuentan las Universidades (datos que deben ser procesados previamente para obtener datos significativos) que permitirán generar modelos computacionales a partir de la integración de variables de los procesos de formación (académicas, demográficas, socioeconómicas, socioculturales, tecnológicas, institucionales, pedagógicas, intelectuales, afectivas, etc.)

En tercer lugar, se deberá realizar el análisis (estadístico/probabilístico/predictivo) mediante técnicas de modelización estadística, aprendizaje automático y de minería de datos que analizan los datos históricos reales para pretender hacer predicciones acerca de los acontecimientos no conocidos. Posteriormente se usan diferentes metodologías de análisis de datos tales como: la clasificación, las reglas de agrupación, regresión y asociación, que en cierta manera pueden usarse para predecir las calificaciones futuras de los estudiantes y por ende su rendimiento, partiendo de su rendimiento académico pasado y el de los estudiantes anteriores a él

Finalmente, se presentará un desarrollo de software que genere indicadores que faciliten el actuar de los actores del proceso educativo para mejorar el rendimiento académico, ya que en el país se hace una necesario contar con un sistema que permita tomar decisiones basadas en la evidencia (datos) ya que no se poseen óptimos indicadores de calidad educativa, así como de muchos países de Latinoamérica frente a la comunidad internacional. El modelo final será validado con variables claves obtenidas a partir de los datos proporcionados por la Universidad Distrital y sus resultados se presentarán como gráficos y tablas que faciliten su interpretación, comprensión y permitan tomar acciones adecuadas.

Como el objetivo principal de este trabajo es la determinación del rendimiento académico, esta se realizará de manera cualitativa y cuantitativa por medio de los indicadores: Calificaciones, promedio académico, número de asignaturas aprobadas y cantidad de créditos acumulados.

Calificaciones

En Colombia con la expedición del Decreto 1290 de 2009, el gobierno nacional otorga la facultad a los establecimientos educativos para definir el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes. de esta manera cada establecimiento educativo definirá y adoptará su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes con lo cual se facilitará la movilidad de los estudiantes entre establecimientos educativos debido a su equivalencia con la escala de valoración nacional. La Tabla 1 muestra la escala numérica usada al interior de la Universidad Distrital y la medición cualitativa de desempeño de acuerdo a normas del Ministerio de educación. De esta manera al tener una clase de tipo cualitativo y cuantitativo pueden usarse diferentes tipos de algoritmos. La determinación de este valor para cada asignatura incluye la sumatoria de los exámenes y otras actividades.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Tabla 1. Calificación de asignaturas según estatuto estudiantil de la Universidad Distrital

Método cuantitativo	Método Cualitativo	Definición
5.0	Desempeño Excelente (E)	El estudiante alcanzo con amplitud los objetivos propuestos. Su aprovechamiento y su calidad de trabajo fueron sobresalientes.
4.9 - 4.5	Desempeño Muy bueno (MB)	El estudiante alcanzo con amplitud los objetivos propuestos. Su aprovechamiento y su calidad de trabajo fueron muy buenos.
4.4 - 4.0	Desempeño Bueno (B)	El estudiante cumplió bien los objetivos propuestos. Su aprovechamiento y su calidad de trabajo fueron buenos.
3.9 - 3.5	Desempeño Regular (R)	El estudiante cumplió los objetivos propuestos. Su aprovechamiento y su calidad de trabajo fueron satisfactorios, a pesar de deficiencias ocasionales.
3.4-3.0	Desempeño Aceptable (A)	El estudiante apenas logró demostrar dominio de los aspectos fundamentales de la asignatura. Las deficiencias en su aprovechamiento y en la calidad de su trabajo no hacen necesario, sin embargo, que repita el curso.
2,9 – 2,5	Desempeño Insatisfactorio (I)	El estudiante no alcanzó los objetivos propuestos. Aunque demostró cierto nivel académico y alguna calidad en su trabajo, es forzoso que repita el curso
2,5 - 0.0	Desempeño Deficiente (D)	El estudiante no alcanzó los objetivos que le fijaba el curso.

CMR

Promedio académico

Este indicador hace referencia a un valor que representa la multiplicación de la nota obtenida por el estudiante en cada asignatura por el número de créditos correspondiente; se suman los productos resultantes obtenidos, y se divide la suma anterior por el total de créditos cursados por el estudiante en el período académico. Aplicando la escala establecida para la calificación según el ministerio de educación se puede clasificar cualitativa y cuantitativamente como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Calificación según Ministerio de Educación Nacional.

Método cuantitativo	Método Cualitativo
5.0 -4.5	Desempeño Superior (S)
4.4 - 4.0	Desempeño Alto (A)
3.9 - 3.0	Desempeño Básico (BS)
2.9 – 0.0	Desempeño Bajo (BJ)

Número de asignaturas aprobadas y Créditos acumulados

Como se mencionó, el número de asignaturas aprobadas hace referencia a la razón entre el número de asignaturas aprobadas con respecto a las cursadas dentro de un periodo de un año de estudio de su carrera. El ultimo indicador es la cantidad de créditos acumulados. Se entiende por crédito académico la unidad que mide la actividad académica del estudiante y que valora equilibradamente el número total de horas de trabajo académico; grado de dificultad del trabajo exigido; tipo de trabajo, e importancia en el plan de estudios. El número de créditos que debe tomar normalmente un estudiante durante un semestre en un programa de pregrado de la Universidad Distrital oscila entre quince (15) y veintiuno (21). En recientes estudios se menciona que los créditos universitarios acumulados son un buen indicador para medir el rendimiento académico puesto que estos indican el avance que el estudiante ha tenido en la carrera durante determinado periodo de tiempo (Díaz et

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

al., 2002). La acumulación de créditos corresponde a la suma de créditos de las asignaturas superadas por el estudiante y se miden al final del último año de permanencia en una carrera de cinco años. La agrupación por créditos acumulados fue realizada por año cursado para el programa de ingeniería industrial como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Agrupación por créditos universitarios en ingeniería industrial

Grupo	Créditos	Definición
1	Menos de 34	El estudiante tiene menos del 20% de créditos aprobados.
2	de 34 a 68	El estudiante tiene entre el 20% y 39% de créditos aprobados
3	de 69 a 101	El estudiante tiene entre el 40% y 59% de créditos aprobados
4	de 102 a 134	El estudiante tiene entre el 60% y 79% de créditos aprobados
5	de 135 a 167	El estudiante tiene el 80% o más de créditos aprobados

Población objeto de estudio

Los modelos a plantear se enmarcan dentro del campo de la analítica aplicada a la educación especialmente en la Universidad Distrital (Colombia). El objetivo consiste en plantar modelos por medio de algoritmos de Machine Learning realizados con lenguaje de programación Python, con el fin de establecer la posibilidad de predicción/orientación/estimación del rendimiento académico de estudiantes de la Facultad de ingeniería periodo (2009-2019).

6. PRESUPUESTO OFICIAL ESTIMADO

6.1. Valor total estimado para el servicio según estudio de mercado: \$ 21.805.000 pesos M/cte.

6.2. Valor establecido para el rubro 3-3-1-16-01-17-7875-000 en la actividad 1.2 “Contratar de bienes y servicios para el apoyo al desarrollo de los proyectos de investigación registrados en las bases del CIDC”, en el Plan Anual de Adquisiciones con recursos de la fuente 1-100-I013 VA-Estampilla Universidad Distrital, es de \$ 326.000.000 pesos M/cte., los cuales serán destinados para la adquisición de diversos bienes/servicios adicionales y necesarios en el desarrollo de los proyectos de investigación gestionados a través del CIDC.

Nota: Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos, impuestos, tasas y contribuciones derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato, así como el valor de la prima de la garantía única y sus modificaciones, EL CONTRATISTA pagará todos los impuestos, tasas y similares que se deriven de la ejecución del contrato, de conformidad con la ley colombiana incluyendo:

De conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo 696 de diciembre 28 de 2017, del valor bruto del contrato y de sus adicionales, si las hubiere, se retendrá el 1.1% por concepto de la estampilla Universidad Distrital Francisco José de Caldas 50 años.

De conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo 187 del 20 de diciembre de 2005 del Concejo de Bogotá, D.C., del valor bruto del contrato y de sus adicionales, si las hubiere, se retendrá el 0.5% por concepto de la Estampilla Pro-Cultura.

CMR

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

De conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo 645 de junio 9 de 2016 del Concejo de Bogotá D.C., del valor bruto del contrato y de sus adiciones, si las hubiere, se retendrá el 2% por concepto de la Estampilla Adulto Mayor.

7. MARCO LEGAL

Norma(s) General(es):

- Al presente proceso y al contrato que de él se derive, le serán aplicables las normas contenidas en la Constitución Política.
- El Acuerdo 03 del 11 de marzo de 2015 del CSU "Por el cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas."
- La Resolución 262 del 02 de junio de 2015 "Por medio de la cual se reglamenta el Acuerdo 03 de 2015, Estatuto de Contratación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y se dictan otras disposiciones".
- Resolución 683 del 9 de diciembre de 2016 "Por medio de la cual se crea y reglamenta el banco de proveedores de la universidad Distrital Francisco José de Caldas".
- Resolución 629 del 17 de noviembre de 2016 "Por medio de la cual se adopta el Manual de Supervisión e Interventoría de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas."
- Resolución 067 de 2017 "Por medio de la cual se complementa la Resolución 262 de 2015, en su Artículo 93 y se dictan otras disposiciones" Estatuto de Contratación.
- Las demás establecidas en la página web de normatividad contractual de la Universidad (<https://www.udistrital.edu.co/normatividad-contractual>).

7.1. Norma(s) Específica(s):

- Resolución de Rectoría 008 de 2021, Por medio de la cual se reglamenta el uso del SECOP II en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Resolución de Rectoría 029 de 2022, Por medio de la cual se aprueba el Plan Anual de Adquisiciones para la vigencia 2022.

8. TIPO DE CONTRATO

El contrato para celebrar con el oferente ganador del proceso de selección será de: Contrato de Orden de Servicios

9. SUPERVISOR DEL CONTRATO

El supervisor del contrato será: José Ignacio Rodríguez Molano

Cargo: Docente de planta

Teléfono PBX: 3239300 Ext(s): Asistente: 1410 - Ext(s): 1411

Correo electrónico: jirodriguez@udistrital.edu.co

Contacto: jirodriguez@udistrital.edu.co

Teléfono del contacto: PBX: 3239300 Ext(s): Asistente: 1410 - Ext(s): 1411

Correo electrónico del contacto: jirodriguez@udistrital.edu.co

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

10. TIPO DE OFERTAS (marque con X en “Selección” las ofertas que podrían ser):

Tipo	Descripción	Selección
Totales	Propuestas totales, en las que se involucran todos los elementos a contratar y se evidencia con un solo precio ofertado (incluido IVA)	X
Parciales	En las que se involucran algunos elementos de la totalidad requerida y se admite que los oferentes puedan ofertar solo algunos elementos con una oferta de precio parcial (el IVA se puede discriminar o incluir en el precio ofertado). Recuerde que, si se aceptan las ofertas parciales, se pueden efectuar adjudicaciones parciales.	
Por Soluciones Integrales	Debe involucrar la totalidad de los elementos que se necesitan y se incluyen en ella	
Por precios unitarios	La adjudicación sería parcial dado que se adjudicaría cada uno de los ítems solicitados, a los oferentes que realicen la mejor oferta que normalmente es el menor precio	
Otra	Descríbala:	

CMR

11. PLAZO DEL CONTRATO

El tiempo para realizar la actividad contratada:	Meses	5	Días	
El tiempo para liquidar el contrato:	Meses	1	Días	
TOTAL	Meses	6	Días	

12. VALOR Y FORMA DE PAGO (marque con X en “Selección” la forma de pago del contrato)

Forma de Pago del Contrato	Selección
Total, contra entrega de los bienes o servicios contratados	
Parcial, a medida que el proveedor entregue los bienes y servicios contratados	X
Con anticipo económico	

12.1. Reglamento para su desembolso y manejo:

Tres pagos parciales: el primero del 25% para entregable 1, el segundo del 30% para entregable 2 y el tercero por el restante 45% para entregable 3, todos contra entrega de productos/servicios de acuerdo con el desarrollo del proyecto y del servicio contratado y con el visto bueno del docente investigador principal del proyecto de investigación. El contratista asumirá todos los impuestos, tasas o similares, que se deriven de la ejecución del mismo, de conformidad con las normas vigentes en la materia.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

13. GARANTÍAS Y AMPAROS EXIGIBLES (marque con X en “Selección” las garantías y amparos exigibles)

Garantías y Amparos Exigibles	Selección
Póliza de Cumplimiento	X
Póliza de Calidad	
Pago de Salarios y Prestaciones Sociales	
Responsabilidad Civil frente a terceros	

13.1. Justificación de las garantías y amparos exigibles:

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO: Por un valor equivalente al diez por ciento (10%) del valor del contrato, con vigencia por el plazo total de ejecución del contrato y cuatro (4) meses más. En todo caso, deberá estar vigente hasta su liquidación. Al monto de esta garantía se imputará el valor de las multas y la cláusula penal, y se repondrá si por este motivo se disminuyere o agotare. El garante podrá subrogarse en las obligaciones del contratista para con la Universidad.

14. REQUISITOS PARA EVALUAR Y COMPARAR PROPUESTAS (marque con X en “Selección” los requisitos para evaluar y comparar propuestas y exponga con el profesional a cargo del proceso)

Aspectos a Evaluar	Calificación	Selección
Estudio Jurídico	Admisible / No admisible	
Estudio Financiero	Admisible / No admisible	
Estudio Técnico	Admisible / No admisible	
Con puntaje por experiencia general	Puntaje	
Con puntaje por experiencia profesional	-Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad y se evidencie experiencia manejando de bases de datos , Inteligencia Artificial y Visión por Computador, desarrollando estrategias y soluciones que generen impacto en cualquier tipo de industria. 20 Puntos -Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad y se evidencie experiencia en diseño, diagramación y	X

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

	programación de modelos con aprendizaje automático mediante lenguaje Python así como su implementación mediante un prototipo (software). 20 Puntos	
Con puntaje por experiencia específica	-Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad y se evidencie mínimo dos (2) años realizando actividades/funciones afines a la creación de modelos matemáticos y estadísticos a partir de un conjunto de datos haciendo uso de tecnologías de analítica avanzada y/o inteligencia artificial. 20 Puntos Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad Que evidencie experiencia de por lo menos un (1) año dictando capacitación relacionada con Machine Learning y Big Data o experiencia en docencia universitaria en cursos relacionados de Machine Learning y Big Data. 20 Puntos	X
Precio	A menor precio por ítem (con o sin intervalo de aceptación): Propuesta económica La cual no podrá ser mayor al presupuesto establecido. 10 Puntos	X
Precio	A menor precio total (todos los ítems) con o sin intervalo de aceptación	
Precio	A menor precio por solución integral (con o sin intervalo de aceptación)	
Precio	Con utilización de media geométrica (adjudicación al que esté más cerca de la media geométrica)	
Precio	Con utilización de media aritmética (adjudicación al que esté más cerca de la media geométrica)	
Otras formas de evaluar	Señale cuales: Criterios de selección requeridas por el investigador principal del proyecto de investigación: Estudios de posgrado: estudios de posgrado enfocados a la matemática o estadística aplicada, administración de base de datos, aprendizaje automático. El proveedor debe presentar diplomas o acta de grado y certificaciones de los cursos realizados. 10 Puntos	X

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Nota: Cualquier proveedor (sea persona natural o jurídica) que quiera participar en el presente o futuros procesos de contratación de orden de servicios gestionados a través del CIDC, debe analizar y considerar los estudios previos, en especial las condiciones y características requeridas para el servicio a contratar como base para elaborar su propuesta de servicios/cotización y adicionalmente desde su propio usuario, deberá anexar a dicha cotización los soportes que demuestren el cumplimiento de los requisitos en un mismo archivo en extensión PDF, la no presentación de estos soportes junto con la cotización será causal de rechazo de la propuesta/cotización del proveedor.

Criterios de desempate: En el evento en el que, una vez evaluadas las propuestas o cotizaciones, en igualdad de condiciones, se presente empate, entre dos (2) o más propuestas, la Universidad actuará así: En caso de empate, se celebrará el contrato con el proveedor que haya presentado la oferta más económica entre los que cumplen los requisitos; de persistir el empate, se efectuará un sorteo entre los participantes empatados, mediante balota.

15. DOCUMENTOS TÉCNICOS PROPUESTOS

Certificaciones Contractuales (marque con X en "Selección" la forma propuesta)		Selección
Tipo de experiencia a solicitar	General	X
	Específica	X
Número máximo de certificaciones a solicitar para experiencia general:		3
Número máximo de certificaciones a solicitar para experiencia específica:		3

Capacidad de Contratación		Valor
K de contratación general mínimo requerido para el proceso de selección:	SMMLV	N/A
K de contratación residual mínimo requerido para el proceso de selección:	SMMLV	N/A

Marcas (marque con X en "Selección" la marca)	Selección
Por razones de compatibilidad de bienes y servicios anteriormente comprados para evitar malos funcionamientos	N/A
Por razones de hacer efectiva una garantía, se deba contratar con la marca inicialmente adquirida	N/A
Se presenta la posibilidad de obtener un producto que tenga iguales características técnicas en marcas diferentes. En este caso se deben relacionar un mínimo de marcas con características similares	N/A
Otras Razones. Establezca:	

Nota: si no tiene alguna de las anteriores, no señale.

16. LISTADO DE GENERAL DE ELEMENTOS REQUERIDOS – FICHA TÉCNICA-

Actividades/entregables a realizar por el/la contratista:

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

1. Diseñar una interfaz gráfica básica para la captura de datos desde el archivo plano y configuración del proceso de entrenamiento, en la cual es usuario pueda determinar las condiciones de ejecución y obtención de resultados, tipo Dashboard. El usuario podrá establecer los puntos de control de los aquí establecidos que desee administrar.
2. Realizar la lectura de datos de base datos en texto plano, codificados en columnas separadas por un carácter. Cada registro corresponde a una fila del archivo de datos, y cada columna a una característica de cada registro.
3. Diseño de un algoritmo que permita validar para cada registro verificando su homogeneidad, tipo de dato y calidad básica, basándose en los criterios que la Universidad establezca para ello. Los datos que no pasen la validación deben ser rechazados y anotados en un archivo de registro (.log), indicando el motivo de rechazo para su posterior análisis. Consistirá en limpiar, organizar y preparar los datos originales para el planteamiento y desarrollo de modelos mediante herramientas de aprendizaje automático con Lenguaje Python.
4. Transformar los datos suministrados en la base de datos en una escala válida para los algoritmos de entrenamiento con los métodos suministrados por la universidad y que el usuario pueda seleccionar al inicio de la ejecución. Transformar los datos es cambiar la distribución de las variables de datos hacia un rango estándar por medio de métodos como: estandarizar, reescalar, normalizar, estandarización robusta, transformada Box–Cox, transformada Yeo-Johnson. El usuario inicial podrá seleccionar cual o cuales métodos desea probar. El sistema debe informar los resultados obtenidos con indicadores adecuados para cada metodo según lo establezca la universidad, y el usuario podrá validar los resultados o modificarlos de manera manual para posteriormente iniciar el proceso de entrenamiento de los algoritmos de machine Learning.
5. Implementar los algoritmos de selección de variables suministrados por la universidad, de tal manera que identifique las variables más influyentes para el proceso de entrenamiento. Seleccionar variables consiste en implementar métodos de filtro tales como: correlación de Pearson, Anova, chi cuadrado; métodos de envoltura (Wrapper): RFE - Eliminación de características recursivas, Eliminación hacia atrás, selección hacia delante y eliminación bidireccional; métodos embebidos: regresión lineal, regresión logística y extensiones que agregan regularización, como la regresión LASSO, Red elástica (Elastic Net) y Regresión Ridge; métodos de ensamble: ExtraTree y Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost, CatBoost y LightGBM. El usuario inicial podrá seleccionar cual o cuales métodos desea probar. El sistema debe informar los resultados obtenidos con indicadores adecuados para cada metodo según lo establezca la universidad, y el usuario validar los resultados o modificarlos de manera manual para el iniciar el proceso de entrenamiento de los algoritmos de machine Learning.
6. Realizar el proceso de entrenamiento de los diferentes algoritmos de Machine Learning establecidos por la universidad por semestres y años. Desplegar el informe final del procesamiento incluyendo los resultados sobre los factores de entrenamiento (hiperparámetros y/o pesos). El entrenamiento de los algoritmos consistirá en aplicar algoritmos de aprendizaje supervisado tales como: árbol de decisión, KNN, SVC, SVR, regresión logística, Naive Bayes, regresión lineal, Regresión Lasso, regresión Ridge; algoritmos de ensamble tales como: Bagging, Randomforest, ExtraTreesClassifier, Boosting, AdaBoost, Gradient Boosting, GBM, XGBoost, CatBoost, Light GBM,

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Superlearner; algoritmos de Deep Learning tales como: Perceptrón multicapa, Redes neuronales convolucionales, Redes neuronales recurrente La universidad podrá asesorar la implementación de algunos de estos con código Python.

7. Validar el cumplimiento del objeto y actividades trazadas por medio de la implementación de un prototipo del modelo propuesto a fin de permitir al sistema educativo supervisar y mejorar el rendimiento de los estudiantes de manera sistemática. El sistema y algoritmo debe tener la capacidad realizar la validación de los resultados por medio de una serie de registros suministrados por el usuario (datos de prueba), usando los algoritmos implementados con variables de ajuste (hiperparámetros y pesos). Los resultados al usuario se presentarán como gráficos y tablas que faciliten su interpretación, comprensión y permitan tomar acciones adecuadas.

8. Desarrollar web service (API) que permita la fácil integración de los resultados del modelo analítico (prototipo, algoritmos) en sistemas existentes, poniendo a disposición los resultados como un servicio web.

Entregables:

1. Entrega del diseño de un algoritmo que permita validar para cada registro verificando su homogeneidad, tipo de dato y calidad básica, basándose en los criterios que la Universidad establezca para ello. Transformación de los datos suministrados en la base de datos en una escala válida para los algoritmos de entrenamiento con los métodos suministrados por la universidad y que el usuario pueda seleccionar al inicio de la ejecución. Implementando los algoritmos de selección de variables suministrados por la universidad, de tal manera que identifique las variables más influyentes para el proceso de entrenamiento. Proporcionar para cada una de las actividades el código Python especificando su uso y modo de aplicación.
2. Realizar el proceso de entrenamiento y prueba de los diferentes algoritmos de Machine Learning (supervisados, de ensamble y redes neuronales) establecidos por la universidad por semestres y años. Proporcionar para cada una de las actividades el código Python especificando su uso y modo de aplicación. Así como las métricas con su código Python de aplicación.
3. Informe de validación del cumplimiento del objeto y actividades trazadas por medio de la implementación de un prototipo del modelo propuesto. El diseño de una interfaz gráfica básica para la captura de datos desde el archivo plano y configuración del proceso de entrenamiento, en la cual el usuario pueda determinar las condiciones de ejecución y obtención de resultados, tipo Dashboard. Desarrollar web service (API) que permita la fácil integración de los resultados del modelo analítico (prototipo, algoritmos) en sistemas existentes, poniendo a disposición los resultados como un servicio web. Software – aplicación desarrollada (Soporte del producto en CD), donde contenga el archivo comprimido o enlace: Manual Técnico del Usuario, Instrucciones según el Lenguaje, Código fuente, Algoritmos, Programa ejecutable.

17. OTROS. Documentación requerida para presentar las propuestas:

17.1 Documentación requerida para evaluar las propuestas:

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

Experiencia profesional	-Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad y se evidencie Experiencia manejando de bases de datos , Inteligencia Artificial y Visión por Computador, desarrollando estrategias y soluciones que generen impacto en cualquier tipo de industria. -Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad y se evidencie experiencia en diseño, diagramación y programación de modelos con aprendizaje automático mediante lenguaje Python así como su implementación mediante un prototipo (software).
Experiencia específica	-Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad y se evidencie mínimo dos (2) años realizando actividades/funciones afines a la creación de modelos matemáticos y estadísticos a partir de un conjunto de datos haciendo uso de tecnologías de analítica avanzada y/o inteligencia artificial. Mínimo una (1) y máximo tres (3) certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad Que evidencie experiencia de por lo menos un (1) año dictando capacitación relacionada con Machine Learning y Big Data o experiencia en docencia universitaria en cursos relacionados de Machine Learning y Big Data.
Cotización / Propuesta de servicios	Propuesta económica cuyo valor debe incluir todos los impuestos y esta no podrá ser mayor al presupuesto establecido.
Estudios de posgrado	Diploma o acta de grado: estudios de posgrado enfocados a la matemática o estadística aplicada, administración de base de datos, aprendizaje automático. El proveedor debe presentar diplomas o acta de grado y certificaciones de los cursos realizados.

Nota: La plataforma AGORA, banco de proveedores de la Universidad Distrital, solo permite cargar un archivo en cada solicitud de cotizaciones a la que pueda participar, por lo cual le sugerimos generar la cotización y unir todos los soportes en el mismo archivo con extensión PDF. Para más información respecto al procedimiento para presentar y cargar su propuesta/cotización le invitamos a consultar el manual y tutoriales dispuestos para el perfil de proveedor en la página de la plataforma AGORA: <https://funcionarios.portaloas.udistrital.edu.co/agora/>

Las certificaciones (no se aceptan copias de contratos) deben tener por lo menos la siguiente información: Objeto y número del contrato, duración, valor e información de contacto de la entidad contratante.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS SOLICITUD DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	Código: GC-PR-003-FR-008	
	Macroproceso: Gestión de Recursos	Versión: 06	
	Proceso: Gestión Contractual	Fecha de Aprobación: 05/03/2020	

17.2 Documentación Idoneidad del proponente:

Requisito	Soporte a entregar
Profesional (es) en ingeniería, matemática, estadística, informática o afines.	Anexar diploma o acta de grado otorgado por una Institución de Educación Superior. Tarjeta profesional vigente (Anexar si la profesión del oferente requiere de Tarjeta/Matricula profesional según el Consejo Nacional de Acreditación).
Actividad/Objeto social (Persona Natural/Jurídica)	Demostrar que su actividad económica esté relacionada con el objeto a contratar, lo cual deberá acreditar con el RUT actualizado si es persona natural. -RUT con el código CIU: 2610, 2620, 2630, 2640, 4652, 4741, 6201, 6209, 6311, 6312, 7112 y/o 7210
Experiencia General	Mínimo uno (1) y máximo tres (3) certificados de experiencia general demostrable mediante certificaciones de contratos, desarrollados y ejecutados en su totalidad. NOTA: Las certificaciones (no se aceptan copias de contratos) deben tener por lo menos la siguiente información: Objeto y número del contrato, duración, valor e información de contacto de la entidad contratante.

CM

17.3 Confidencialidad de la información: El CONTRATISTA guardará confidencialidad sobre la información que obtenga de La Universidad en desarrollo del objeto y obligaciones del contrato.


ANGELA PARRADO ROSSELLI

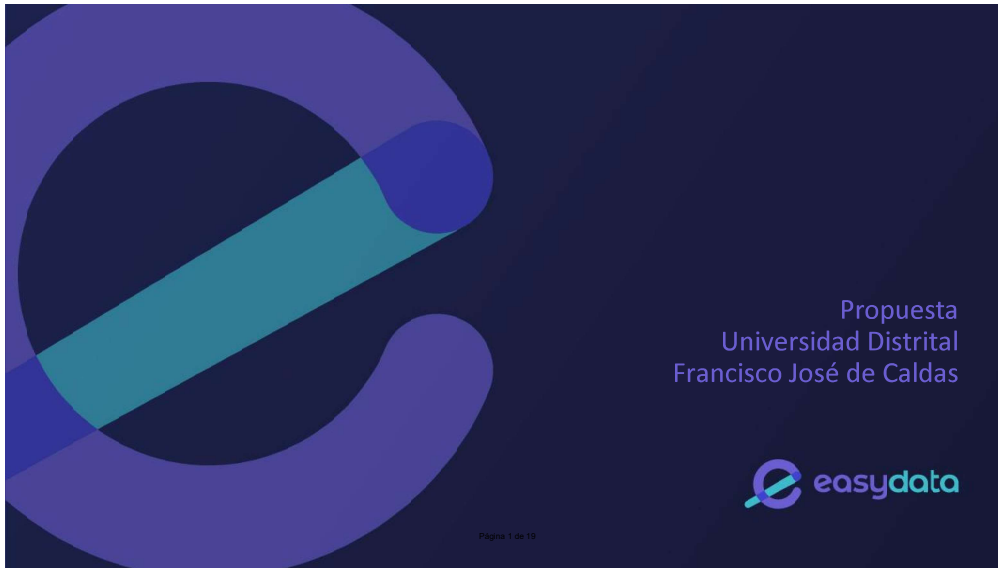
Directora Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico

	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA
Elaboración técnica	Joan Cardozo	Contratista		13/06/2022
Revisó	José Ignacio Rodríguez Molano	Docente investigador principal del proyecto de investigación		13/06/2022
	Leyda Lancheros	Contratista		13/06/2022
Aprobó	Ángela Parrado Rosselli	Directora Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico		13/06/2022

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas aplicables y vigentes, y por tanto bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para la firma.

Nota: Resolución No. 262 de 2015 Artículo 9. Los estudios previos estarán a cargo del Jefe de la Dependencia en donde se haya identificado la necesidad, quien luego lo remitirá al ordenador del gasto para su aprobación y solicitud de Certificado de Disponibilidad Presupuestal.

OFERTAS/COTIZACIONES/PROPUESTAS DE SERVICIOS



**¿Quiénes
somos?**

Somos una empresa Colombiana experta en **Inteligencia Artificial y Visión por Computador**, desarrollamos estrategias y soluciones que generan un **gran impacto en cualquier tipo de industria**.

**¿Qué
hacemos?**

Ponemos al alcance de las empresas, información con tecnología de última generación. **Transformamos organizaciones**, potencializando el **uso correcto de los datos**.

**¿Cómo lo
hacemos?**

Creamos **modelos matemáticos y estadísticos**, partiendo de una exploración y diagnóstico de los datos, **hacemos uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA)**, internet de las cosas (IoT) y analítica avanzada.



Objetivo: Identificar las características de los estudiantes con probabilidad de deserción, teniendo en cuenta su rendimiento académico, de manera que las Universidad tenga las herramientas que faciliten el actuar de los actores del proceso educativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Solución solicitada por la Universidad: diseñar, diagramar y programar modelos mediante análisis de datos con aprendizaje automático mediante lenguaje Python que permitan su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes.



Para dar solución al objetivo planteado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, planteamos un proyecto que consta de:

Desarrollo integral de solución analítica

Desarrollo de modelo analítico para la descripción del potencial de rendimiento académico individual, en educación superior. Dicho desarrollo contempla las siguientes características:

- a. El desarrollo del modelo se realizará 100% en Python (versión 3)
- b. Información suministrada por la universidad. Actualmente se dispone de una base de información, pero podría requerirse mayor detalle en caso de ser relevante para el estudio.
- c. Se realizará entrega formal de la documentación del modelo, así como los scripts que contienen la lógica del desarrollo analítico. Se garantiza que la solución sea replicable.

Desarrollo integral de solución analítica

14.000.000 + Iva

- El pago se realiza 30% para entregable 1 70% para entregable 2
- La entrega del proyecto se realizará en 2 meses
- * El desarrollo no incluye alojamiento (hosting) de la aplicación, la cuál podrá realizarse en servidores de la institución o en soluciones cloud.

**Camilo
Aguilar****Advanced Analytics &
AI Director**

Matemático y candidato a Magister en Estadística Aplicada, con +6 años de experiencia en el desarrollo de soluciones analíticas en la industria financiera y ~2 años de experiencia en docencia universitaria en cursos de Machine Learning y Big Data

**Néstor
Serrano****Innovation &
Development
Director**

Economista, Ingeniero de producción de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y candidato a Magister en Estadística Aplicada, con +6 años de experiencia en la aplicación de soluciones en industria financiera y sector real. ~2 años de experiencia en docencia universitaria en cursos de analítica avanzada.

**Javier
Cano****Data Analyst**

Ingeniero electrónico con master en CRM marketing relacional, +3 años de experiencia liderando equipos de analítica.

**Juan
Quiroga****Senior
Economist**

Economista con especialización en desarrollo y gerencia integral de proyectos, +5 años de experiencia de docencia universitaria.

Gracias!



Bogotá D.C., 25 de octubre de 2021

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Atn. Joan Cardozo
Contratista CPS
Centro de investigaciones y Desarrollo científico (CIDC)
Email: contratación-cidc@correo.udistrital.edu.co
Bogotá DC

ASUNTO: Proyecto 2-15-593-19-Solicitud Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior

Cordial Saludo

PEAR SOLUTIONS S.A.S, al tener una solución denominada Lupaap®, la cual podría ser adquirida bajo la modalidad de Software como Servicio (SaaS) dentro del marco de un servicio todo incluido ofrecido por Pear Solutions.

OBJETO

Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior

Con la implementación de la solución tecnológica, buscamos impactar positivamente en la productividad de UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS- Identificando las características de los estudiantes con probabilidad de deserción, teniendo en cuenta su rendimiento académico, de manera que las Universidad tenga las herramientas que faciliten el actuar de los actores del proceso educativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, de tal manera que, a partir de la transformación de su proceso físico a uno digital, puedan tener un control y modelo eficiente de análisis de datos con aprendizaje automático mediante lenguaje Python que permitan su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Garantizando la integridad del dato desde la captura de la información, evitar el reproceso, minimizar el tamaño de algunas áreas de control, fortalecer legalmente el proceso y adicionalmente permitirles tener información en tiempo real de la operación para la toma de decisiones oportunas, resaltando principalmente la posibilidad de ahorro en su operación actual al poder abolir el sistema de gestión documental físico, el cual trae consigo ahorros importantes de operación (impresiones, transporte, escaneo, operarios, espacio físico de almacenamiento, otros).

Cordialmente

Laura Pachon
Administrador Ventas
PearSolutions S.A.S.

1. Solución Tecnológica

La propuesta consiste en impactar todos los procesos que conlleven analítica que permita conocer y describir el rendimiento Individual y grupal de los Estudiantes de la UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS por medio de una herramienta tecnológica denominada Cloud Computing Lupaap® con información suministrada por la Universal la cual tendrá el desarrollo por medio del lenguaje Python y de formularios digitales que nos permita conocer e Identificar las características de los estudiantes con probabilidad de deserción.

Todos estos procesos, van a generar optimizaciones para la entidad en tiempos, costos y calidad de información que puede apoyar una toma de decisiones evitando sobrecostos y reprocesos en la operación.

El servicio Cloud Computing está dotado de Software y servicios, los cuales describimos a continuación para facilidad de la propuesta

2. Componentes De La Solución

2.1.1 Plataforma Tecnológica LUPAAP®

La plataforma tecnológica Lupaap® cuenta con tres tipos de usuarios, los cuales a su vez pueden ejecutar actividades en la plataforma en diferentes interfaces como se describe a continuación:

Los tipos de usuarios que tiene Lupaap® son:

Tipo de Usuario	Interfas
Súper Administrador	Web
Administrador	Web
Usuario móvil	Web y Móvil (android)

El usuario Súper Administrador podrá:

- Gestionar los formularios oficiales de Asistentes Salas de Ventas (crear, editar, eliminar)
- Gestionar los canales (gestores fijos e itinerantes) y conocer los reportes consolidados por cada uno de ellos
- Todas las actividades del Administrador

El usuario Administrador:

- Visualizar la información que fue capturada en campo el usuario móvil
- Enviar mensajes a su personal en campo ya sea por mensajes Push, correos o SMS (esta última opción no está contemplada económicamente hablando en esta propuesta)
- Analizar permanentemente la operación en tiempo real para ayudar a UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS a posicionarse en el mercado con servicios digitales, lo cual conlleva a su incremento en servicios también
- Identificar el comportamiento de sus auditores y la cultura de los usuarios (ruta recorrida, cantidad de formularios Lista de chequeo- Arqueo de caja, diligenciados y enviados, hora de mayor productividad, ver el módulo de estadísticas, entre otros)
- Gestionar los canales (gestores fijos e itinerantes) para consolidar sus reportes

Cuando se indica que un Administrador puede gestionar los formularios configurados para la Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior, significa que el mismo puede crear, editar o borrar campos, los cuales pueden pertenecer a más de 40 tipos de campos dispuestos de forma nativa en la plataforma tecnológica en su administrador web, dentro de los que se mencionan los más relevantes:

No. De cédula (escaneo de la cédula)

- Primer Nombre (escaneo de la cédula)
- Segundo Nombre (escaneo de la cédula)
- Nombres completos (escaneo de la cédula)
- Género (escaneo de la cédula)
- Respuesta única
- Respuesta múltiple
- Numérico
- Alfanumérico
- Texto
- Solo letras
- Escaneo de documentos (fotocopia de la cédula)

Sin embargo, para efectos de esta propuesta, Pear Solutions entregará el formulario totalmente diseñados de acuerdo a los tipos de campos indicados por el líder de cada proceso.

- El usuario Asesor

- Podrá trabajar de manera coherente con sus principios, toda vez que la herramienta le va a ayudar a evitar situaciones que exponga su integridad y la integridad de UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS, debido a que solo podrá capturar información con el tipo de datos que exige la plataforma; es decir, el auditor tendrá en el dispositivo todas las herramientas necesarias para vincular a la persona sin ponerle barreras de acceso como exigirle la fotocopia de la cédula, donde el cliente no la tiene o no tiene el dinero para pagar la fotocopia a su cédula, o en el peor de los casos que se desincentive por tener que hacer un trámite más por más sencillo que parezca

NOTA: Si bien el usuario auditor puede operar con o sin datos en el dispositivo móvil por ser una bondad de la plataforma, hay procesos de UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS que requieren conexión a internet para que se puedan hacer las validaciones del caso si requiriera en un futuro integraciones automáticas.

2.1.2 Servicios

2.1.2.1 Acerca del Datacenter y fallas en Lupaap®: La plataforma tecnológica está alojada en un Datacenter TIER IV, la cual cumple con los estándares más altos de seguridad de la información y disponibilidad (99.95%), sin embargo, en caso de falla, Pear Solutions ofrece un tiempo de solución máximo de dos horas cuando se trate de una falla que impida que los usuarios operen, y de hasta dos semanas cuando la falla sea atribuible a temas de usabilidad pero no afecta la operación de los usuarios, toda vez que requiere intervención del área de diseño. Las fallas se reportan a través del correo electrónico soporte@Pear Solutions.com.co o a través del WhatsApp dispuesto para tal fin.

3. beneficios De La Propuesta Realizada

La implementación de la solución propuesta tendrá beneficios tanto para UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS como para sus usuarios u estudiantes, toda vez que permitirá a la entidad en el corto plazo (menor a 30 días) contar con los siguientes beneficios, con el ánimo de operar de forma automática y eficiente:

- Que la información sea íntegra y se valide la entrada de cualquier dato capturado por la entidad.
- Que la información se capture de manera normalizada, con las reglas de la entidad
- Eliminar los reprocesos reduciendo el tiempo de atención al usuario
- Alinear la entidad con las políticas de cero papel y gobierno digital
- Se acorta el proceso de validaciones manuales gracias a la integración con los sistemas CORE de la entidad que automáticamente activarán validaciones o negaciones, reduciendo el backoffice hasta en un 30%, permitiendo reestructurar áreas para ampliar la cobertura de atención
- Eliminar Sistema de gestión documental físico asociado a los procesos de la entidad.
- Prestar el servicio de vinculación digital con o sin conexión a internet
- Contar con los documentos de manera oportuna para vincular a los usuarios con información íntegra
- La entidad no tendrá que hacer inversiones en software ni esperar meses para su implementación, porque la solución existe y se adquiere en el Esquema de software como servicio
- Que el tiempo de implementación sea por fases, donde de acuerdo a las funcionalidades se vaya implementando de forma escalonada
- Que permita manejar varios administradores por tipo de perfiles
- Que nos permita exportar reportes a varios formatos como Excel y cuenten con la posibilidad de integrarse con los sistemas de la entidad
- Que permita que se habiliten o deshabiliten los campos en el formulario de acuerdo a una condición anterior (por ejemplo, que si se elige departamento Cundinamarca, en el campo municipio solo le aparezcan los municipios de este departamento, o si de la integración con el sistema Viabilidad de la entidad se indica que no es Viable, no se activen los campos para su diligenciamiento y de inmediato se le pueda indicar a los usuarios el motivo por el cual no se vincula, de tal forma que el usuario pueda tomar los planes de acción.

Sea la oportunidad para indicar que la solución tecnológica Lupaap® en la actualidad es un servicio único en el mercado, toda vez que se ha nutrido de las necesidades de los clientes, permitiendo contar en una sola plataforma con todas las funcionalidades indicadas anteriormente que se reflejan en beneficios, situación que no opera igual para ninguna otra plataforma del mercado, para lo que estamos prestos a atender el requerimiento con la entrega del Benchmarking de la plataforma, donde su fácil implementación también marca una diferencia importante, sin dejar de mencionar que permite estructurar cualquier tipo de formulario, por lo que UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS podría fácilmente implementar esta plataforma en otros procesos que requieran atención al usuario.

4. oferta económica

Escenario de servicio, Este es un servicio Cloud Computing, por lo tanto, es exento de IVA.

VALOR PROPUESTA ECONOMICA	
Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior	\$ 24.955.000

4.1. Forma de Pago

- Forma de pago: 25% anticipo contra firma de contrato y 75% contra entrega final

4.4. Condiciones Comerciales

- El Valor de la propuesta está expresada en pesos colombianos
- La forma de facturación es mes vencido pago a 30 días, y se facturarán los formularios del mes si superó el volumen requerido incluido
- El servicio será 5*8
- Los formularios se entregan en formato de longevidad para gestión documental y garantizar su utilidad en el tiempo.
- Vigencia de la propuesta es de 30 días

Quedamos atentos a resolver cualquier inquietud

Cordialmente



Laura Pachon
Administrador Ventas
PearSolutions S.A.S

Bogotá D.C, 25 de octubre de 2021

Señores
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Atn. Joan Cardozo
Contratista CPS
Centro de Contratación
Centro de investigaciones y Desarrollo científico (CIDC)
Email: contratación-cidc@correo.udistrital.edu.co

Referencia: Propuesta de servicios por medio de plataforma web y móvil LUPAAP® para la **“Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior”**

Cordial Saludo

INTEVO S.A.S, al tener una solución denominada Lupaap®, la cual podría ser adquirida bajo la modalidad de Software como Servicio (SaaS) dentro del marco de un servicio todo incluido ofrecido por Intevo.

Con la implementación de la solución tecnológica, buscamos impactar positivamente en la productividad de UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS- Identificando las características de los estudiantes con probabilidad de deserción, teniendo en cuenta su rendimiento académico, de manera que las Universidad tenga las herramientas que faciliten el actuar de los actores del proceso educativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, de tal manera que, a partir de la transformación de su proceso físico a uno digital, puedan tener un control y modelo eficiente de análisis de datos con aprendizaje automático mediante lenguaje Python que permitan su implementación mediante un prototipo a través del cual se puedan tomar decisiones sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Garantizando la integridad del dato desde la captura de la información, evitar el reproceso, minimizar el tamaño de algunas áreas de control, fortalecer legalmente el proceso y adicionalmente permitirles tener información en tiempo real de la operación para la toma de decisiones oportunas, resaltando principalmente la posibilidad de ahorro en su operación actual al poder abolir el sistema de gestión documental físico, el cual trae consigo ahorros importantes de operación (impresiones, transporte, escaneo, operarios, espacio físico de almacenamiento, otros).

La solución propuesta corresponde al servicio Cloud Computing basado en la herramienta tecnológica Lupaap®, la cual es provista con todos los componentes que requiere la solución para operar como un servicio: La plataforma tecnológica Lupaap®, con usuarios móviles, administradores, capacitaciones, soporte, haciendo un cobro por licencias y por formularios, con un volumen mínimo. Esta solución integrada de software como servicio, es ofrecido por INTEVO S.A.S.

Para efectos de esta propuesta, y dada nuestra experiencia en este tipo de proyectos, invitamos a UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS a que el mismo sea abordado como un proceso de transformación digital y analítica de datos, de tal manera que la organización y los usuarios vayan adoptando una aceptación a la nueva forma de operar la cual sería absolutamente digital de manera nativa, adaptando su utilización a la integración de nuevos componentes tecnológicos que transforman la forma de darle legalidad al documento digital.


Alexander Isoza Velásquez
Account Manager
alexander.isoza@goopa.co
+ 57-304-3825070 / 314-4436046
Intevo S.A.S.
Office: 571-7442144
Carrera 12 N° 96-81 Piso 6 Bogotá D.C

Página 15 de 19

1. Solución Tecnológica

La propuesta consiste en impactar todos los procesos que conlleven analítica que permita conocer y describir el rendimiento individual y grupal de los Estudiantes de la UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS por medio de una herramienta tecnológica denominada Cloud Computing Lupaap® con información suministrada por la Universal la cual tendrá el desarrollo por medio del lenguaje Python y de formularios digitales que nos permita conocer e Identificar las características de los estudiantes con probabilidad de deserción.

Todos estos procesos, van a generar optimizaciones para la entidad en tiempos, costos y calidad de información que puede apoyar una toma de decisiones evitando sobrecostos y reprocesos en la operación.

El servicio Cloud Computing está dotado de Software y servicios, los cuales describimos a continuación para facilidad de la propuesta

2. Componentes De La Solución

2.1.1 Plataforma Tecnológica LUPAAP®

La plataforma tecnológica Lupaap® cuenta con tres tipos de usuarios, los cuales a su vez pueden ejecutar actividades en la plataforma en diferentes interfaces como se describe a continuación:

Los tipos de usuarios que tiene Lupaap® son:

Tipo de Usuario	Interfas
Súper Administrador	Web
Administrador	Web
Usuario móvil	Web y Móvil (android)

El usuario Súper Administrador podrá:

- Gestionar los formularios oficiales de Asistentes Salas de Ventas (crear, editar, eliminar)
- Gestionar los canales (gestores fijos e itinerantes) y conocer los reportes consolidados por cada uno de ellos
- Todas las actividades del Administrador

El usuario Administrador:

- Visualizar la información que fue capturada en campo el usuario móvil
- Enviar mensajes a su personal en campo ya sea por mensajes Push, correos o SMS (esta última opción no está contemplada económicamente hablando en esta propuesta)
- Analizar permanentemente la operación en tiempo real para ayudar a UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS a posicionarse en el mercado con servicios digitales, lo cual conlleva a su incremento en servicios también
- Identificar el comportamiento de sus auditores y la cultura de los usuarios (ruta recorrida, cantidad de formularios Lista de chequeo- Arqueo de caja, diligenciados y enviados, hora de mayor productividad, ver el módulo de estadísticas, entre otros)
- Gestionar los canales (gestores fijos e itinerantes) para consolidar sus reportes

Cuando se indica que un Administrador puede gestionar los formularios configurados para la Integración de datos del ámbito educativo y herramientas de análisis de datos para determinar el rendimiento académico en la educación superior, significa que el mismo puede crear, editar o borrar campos, los cuales pueden pertenecer a más de 40 tipos de campos dispuestos de forma nativa en la plataforma tecnológica en su administrador web, dentro de los que se mencionan los más relevantes:

No. De cédula (escaneo de la cédula)

Página 16 de 19

- Primer Nombre (escaneo de la cédula)
- Segundo Nombre (escaneo de la cédula)
- Nombres completos (escaneo de la cédula)
- Género (escaneo de la cédula)
- Respuesta única
- Respuesta múltiple
- Numérico
- Alfanumérico
- Texto
- Solo letras
- Escaneo de documentos (fotocopia de la cédula)

Sin embargo, para efectos de esta propuesta, Intevo entregará el formulario totalmente diseñados de acuerdo a los tipos de campos indicados por el líder de cada proceso.

- El usuario Asesor
- Podrá trabajar de manera coherente con sus principios, toda vez que la herramienta le va a ayudar a evitar situaciones que exponga su integridad y la integridad de UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS, debido a que solo podrá capturar información con el tipo de datos que exige la plataforma; es decir, el auditor tendrá en el dispositivo todas las herramientas necesarias para vincular a la persona sin ponerle barreras de acceso como exigirle la fotocopia de la cédula, donde el cliente no la tiene o no tiene el dinero para pagar la fotocopia a su cédula, o en el peor de los casos que se desincentive por tener que hacer un trámite más por más sencillo que parezca

NOTA: Si bien el usuario auditor puede operar con o sin datos en el dispositivo móvil por ser una bondad de la plataforma, hay procesos de UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS que requieren conexión a internet para que se puedan hacer las validaciones del caso si requiriera en un futuro integraciones automáticas.

2.1.2 Servicios

2.1.2.1 Acerca del Datacenter y fallas en Lupaap®: La plataforma tecnológica está alojada en un Datacenter TIER IV, la cual cumple con los estándares más altos de seguridad de la información y disponibilidad (99.95%), sin embargo, en caso de falla, Intevo ofrece un tiempo de solución máximo de dos horas cuando se trate de una falla que impida que los usuarios operen, y de hasta dos semanas cuando la falla sea atribuible a temas de usabilidad pero no afecta la operación de los usuarios, toda vez que requiere intervención del área de diseño. Las fallas se reportan a través del correo electrónico soporte@intevo.com.co o a través del WhatsApp dispuesto para tal fin.

3. Proceso del pensamiento 4.0 Intevo

Las empresas vienen atravesando desde hace un tiempo un cambio en sus formas de operar, estos cambios van desde su manera de contratar el personal, comunicar, resolver problemas y proyectar su crecimiento.

La digitalización los está llevando a pensar diferentes, en un mundo globalizado, en donde la comunicación dura segundos en llegar, tener la información adecuada, nos hace ser más competitivos, tomar mejores decisiones, ser ágiles y reinventarnos constantemente.

Dentro de este proceso acelerado de transformación digital, las empresas han comenzado a darse cuenta que cada minuto que logren optimizar desde la información que capturan en digital, es una oportunidad de evolucionar, de encontrar ventajas competitivas que los ayuden a tomar decisiones rápidas. Estos procesos de transformación tienen enemigos en la forma de operar tradicionalmente, ya que, al no capturar la información en un entorno digital, muchos datos quedan atrapados en el papel, lo que hace que sus empresas sean lentas en procesos, que necesiten mucha gente para operar y que cada decisión no se tome basada en la experiencia de la empresa, si no en la experiencia del ejecutivo de turno.

En este momento es donde Lupaap se vuelve importante para las organizaciones, ya que les ayuda a hacer capturas de datos normalizadas, verificadas y caracterizadas con toda la validez legal, lista para hacer cruces de

información que les permita tomar decisiones analíticas y que les permita dar el paso a automatizaciones de inteligencia artificial o aprendizaje automáticos, basadas en datos.

Gracias a nuestra experiencia creemos que el camino correcto para hacer el cambio de un proceso en papel en uno digital, es el siguiente.

3.1 Recolectar (información de calidad)

La entrada de la información digital es muy importante, pero más que eso es tener unas reglas claras de captura de datos, que nos permita tener todo validado, organizado y normalizado, en todas las fuentes de entrada. Para que desde la fuente tengamos la seguridad que estamos capturando data de calidad que por medio de integraciones llegue a todos los sistemas de información de la empresa, para que así se garantice tener el menor reproceso posible y los mayores ahorros en tiempo.

3.2 Organizar

Tener los datos de manera ágil ya normalizados y validados, nos dan una ventaja al momento de manejar de información, es muy importante mostrarla de manera útil para la organización, para eso se deben utilizar informes en Excel, formatos en PDF, filtros de datos, envíos masivos de información y cuadros analíticos en donde se expresen de manera exacta las necesidades de control, medición y optimización de la empresa.

3.3 Pensar (trascender en los datos)

Dentro de las empresas existen muchos trabajos repetitivos, que con una buena cantidad de datos e integraciones con los sistemas de información se pueden reemplazar por robots capaces de tomar decisiones y de aprender. Esto es al final lo que quiere la 4ta revolución industrial, ayudar a que los procesos de las empresas sean más.

4. Beneficios De La Propuesta Realizada

La implementación de la solución propuesta tendrá beneficios tanto para UNIVERDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS como para sus usuarios u estudiantes, toda vez que permitirá a la entidad en el corto plazo (menor a 30 días) contar con los siguientes beneficios, con el ánimo de operar de forma automática y eficiente:

- Que la información sea íntegra y se valide la entrada de cualquier dato capturado por la entidad.
- Que la información se capture de manera normalizada, con las reglas de la entidad
- Eliminar los reprocesos reduciendo el tiempo de atención al usuario
- Alinear la entidad con las políticas de cero papel y gobierno digital
- Se acorta el proceso de validaciones manuales gracias a la integración con los sistemas CORE de la entidad que automáticamente activarán validaciones o negaciones, reduciendo el backoffice hasta en un 30%, permitiendo reestructurar áreas para ampliar la cobertura de atención
- Eliminar Sistema de gestión documental físico asociado a los procesos de la entidad.
- Prestar el servicio de vinculación digital con o sin conexión a internet
- Contar con los documentos de manera oportuna para vincular a los usuarios con información íntegra
- La entidad no tendrá que hacer inversiones en software ni esperar meses para su implementación, porque la solución existe y se adquiere en el Esquema de software como servicio
- Que el tiempo de implementación sea por fases, donde de acuerdo a las funcionalidades se vaya implementando de forma escalonada
- Que permita manejar varios administradores por tipo de perfiles
- Que nos permita exportar reportes a varios formatos como Excel y cuenten con la posibilidad de integrarse con los sistemas de la entidad
- Que permita que se habiliten o deshabiliten los campos en el formulario de acuerdo a una condición anterior (por ejemplo, que si se elige departamento Cundinamarca, en el campo municipio solo le aparezcan los municipios de este departamento, o si de la integración con el sistema Viabilidad de la entidad se indica que no es Viable, no se activen los campos para su diligenciamiento y de inmediato se le pueda indicar a los usuarios el motivo por el cual no se vincula, de tal forma que el usuario pueda tomar los planes de acción.

Sea la oportunidad para indicar que la solución tecnológica Lupaap® en la actualidad es un servicio único en el mercado, toda vez que se ha nutrido de las necesidades de los clientes, permitiendo contar en una sola plataforma con todas las funcionalidades indicadas anteriormente que se reflejan en beneficios, situación que no opera igual para ninguna otra plataforma del mercado, para lo que estamos prestos a atender el requerimiento con la entrega



del Benchmarking de la plataforma, donde su fácil implementación también marca una diferencia importante, sin dejar de mencionar que permite estructurar cualquier tipo de formulario, por lo que UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS podría fácilmente implementar esta plataforma en otros procesos que requieran atención al usuario.

Lupaap garantiza el debió proceso de gestión documental, ahorrando en un 99 % los tiempos del proceso. Nos dedicamos a mejorar a hacer mejoras continuas en el diligenciamiento de formularios y en tener dentro de las empresas procesos de "Cero papel".

4. oferta económica

Escenario de servicio. Este es un servicio Cloud Computing, por lo tanto, es exento de IVA.

VALOR PROPUESTA ECONOMICA	
Servicio Identificación de las características de los estudiantes	\$ 23.800.000

4.1. Forma de Pago

- Forma de pago: 20% anticipo contra firma de contrato y 80% contra entrega final

4.4. Condiciones Comerciales

- El Valor de la propuesta está expresada en pesos colombianos
- La forma de facturación es mes vencido pago a 30 días, y se facturarán los formularios del mes si superó el volumen requerido incluido
- El servicio será 6*8
- Dentro de la plataforma se pueden crear hasta 21 formularios.
- Los formularios se entregan en formato de longevidad para gestión documental y garantizar su utilidad en el tiempo.
- Vigencia de la propuesta es de 30 días

Quedamos atentos a resolver cualquier inquietud

Gracias.
Cordialmente

Alexander Isoza Velásquez
Account Manager
alexander.isoza@qoopa.co
+ 57-304-3825070 / 314-4436046
Intevo S.A.S.
Office: 571-7442144
Carrera 12 N° 96-81 Piso 6 Bogotá D.C