

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CALIFICACIÓN
CREDITICIA PARA EL PROCESO DE OTORGAMIENTO DE CRÉDITO
EDUCATIVO EN EL ICETEX**

LIZETH KARINA QUIROGA GARZÓN

Id. 210446

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BUCARAMANGA

2021

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CALIFICACIÓN
CREDITICIA PARA EL PROCESO DE OTORGAMIENTO DE CRÉDITO
EDUCATIVO EN EL ICETEX.**

LIZETH KARINA QUIROGA GARZÓN

Id. 210446

DIRECTOR

MG. LUIS EDUARDO SUÁREZ CAICEDO.

Trabajo de grado para optar al título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BUCARAMANGA

2021

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS	5
INTRODUCCION.....	9
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	11
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	11
2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	13
2.1 ALCANCE.....	13
2.2. ANTECEDENTES	14
3 JUSTIFICACIÓN.....	16
4 OBJETIVOS.....	17
4.1 OBJETIVO GENERAL	17
5 MARCO TEÓRICO	18
5.1 RIESGO CREDITICIO	18
5.2 TIPOS DE RIESGO	18
5.3 SCORING CREDITICIO	19
5.4 LOGICA DIFUSA	21
6 DISEÑO METODOLÓGICO	24
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	24
6.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	24
6.2.1 Fase 1: Recopilación de la información.	24
6.2.2 Fase 2: Análisis de la información recopilada.	25
6.2.3 Fase 3: Diseño del módulo de calificación crediticia.	25
6.2.4 Fase 4: Desarrollo e implementación del módulo.	26
7 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	27
7.1 ESQUEMA DEL EQUIPO DE TRABAJO	27
7.2 FASE 1: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	28
7.2.1 Selección de Variables	36
A. Variable de Mérito Académico.....	36
B. Variable de Acreditación	37
C. Regionalización	37
D. IES – IPN	38
E. Nivel de Formación	38

F. Estrato.....	38
G. Puntaje SISBEN.....	39
7.3 FASE 2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA	39
7.4 FASE 3. PROPUESTA DE DISEÑO DEL MODULO DE SCORING.....	41
7.5 FASE 4. Desarrollo e Implementación del Módulo	50
7.5.1 Implementación del módulo.....	51
7.5.2 Proceso de pruebas	52
7.6 Comparación de resultados.....	54
7.7 Retroalimentación.....	56
7.8 Paso a Producción.....	56
7.9 Presentación de resultados	57
7.10 Nuevas Estrategias y sugerencias para el Módulo	57
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
8.1 Conclusiones.....	59
8.2 Recomendaciones.....	60
ANEXOS.....	62
BILIOGRAFÍA.....	80

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional.....	12
Figura 2. Línea de Tiempo	13
Figura 3. Interfaz de usuario Administrador del Siplex Management o integrador	31
Figura 4. Gestión Productos de SM.....	32
Figura 5. Gestión del Fondo ICETEX constituido con recursos Propios	32
Figura 6. Productos Propios en SM	33
Figura 7. Formulario de solicitud de crédito Tú Eliges de ICETEX Convocatoria 2020-1 .	34
Figura 8. Parametrización de convocatoria en SM ICETEX.....	35
Figura 9. Descarga de solicitudes SM CORE.....	36
Figura 10. Esquema de asignación de puntaje al mérito académico ligado a la Acreditación del Programa.....	46
Figura 11. Submenú Condiciones de Producto, creado para añadir las variables a evaluar.	51
Figura 12. Parametrización de la variable mérito Académico.....	52
Figura 14. Administrador de Solicitudes de Crédito	55
Figura 15. Detallado del puntaje de crédito o Scoring en CoreFX.....	55

TABLAS

Tabla 1. Equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto	27
Tabla 2. Matriz de asignación de responsabilidades RACI.....	28
Tabla 4. Definición de Variables y ponderación	41
Tabla 5. Normalización de Variables Scoring ICETEX.....	42
Tabla 6. Ponderación de los diferentes valores que pueden tomar la variable Mérito Académico para puntaje ICFES	43
Tabla 7. Ponderación de los diferentes valores que pueden tomar la variable Mérito Académico para notas semestre anterior	44
Tabla 8 – Acreditación	45
Tabla 9. Nivel de formación.....	46
Tabla 10. IES - IPN	47
Tabla 11. Regionalización	48
Tabla 12. Variable Estrato	48
Tabla 13 Resultados de evaluación manual solicitud 7000281	54

RESUMEN DEL PROYECTO

Todas las instituciones financieras que ofrecen crédito a sus clientes deben abordar el problema de estimar cuánto del dinero otorgado retornará a la entidad y a qué clientes ofrecerles crédito. Sistemas de Scoring de crédito han solucionado dicho problema, se han desarrollado de manera exitosa para determinar la probabilidad que un cierto cliente falle en devolver el crédito que le ha sido otorgado. En el presente trabajo se describe el proceso de diseño e implementación del módulo de scoring crediticio, con el modelo de riesgo crediticio definido por el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior – ICETEX en su proceso de otorgamiento, apoyando dicho modelamiento en un módulo de una herramienta tecnológica para procesar las solicitudes de crédito.

En particular, se propone realizar la gestión integral para el diseño e implementación de un módulo de modelamiento de riesgo crediticio que tenga la propiedad principal de asignar valores cuantitativos a variables cualitativas de carácter social. Durante el desarrollo de la solución se pudo obtener un conocimiento importante sobre el comportamiento de los beneficiarios de crédito. La utilización de estos sistemas en las operaciones diarias de ICETEX puede reducir la tasa tanto de falsos positivos como de falsos negativos, lo que se traduce en menores costos y una mayor cobertura con equidad.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CALIFICACIÓN CREDITICIA PARA EL PROCESO DE OTORGAMIENTO DE CRÉDITO EDUCATIVO EN EL ICETEX

AUTOR(ES): LIZETH KARINA QUIROGA GARZON

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): LUIS EDUARDO SUÁREZ CAICEDO.

RESUMEN

Todas las instituciones financieras que ofrecen crédito a sus clientes deben abordar el problema de estimar cuánto del dinero otorgado retornará a la entidad y a qué clientes ofrecerles crédito. Sistemas de Scoring de crédito han solucionado dicho problema, se han desarrollado de manera exitosa para determinar la probabilidad que un cierto cliente falle en devolver el crédito que le ha sido otorgado. En el presente trabajo se describe el proceso de diseño e implementación del módulo de scoring crediticio, con el modelo de riesgo crediticio definido por el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior – ICETEX en su proceso de otorgamiento, apoyando dicho modelamiento en un módulo de una herramienta tecnológica para procesar las solicitudes de crédito. En particular, se propone realizar la gestión integral para el diseño e implementación de un módulo de modelamiento de riesgo crediticio que tenga la propiedad principal de asignar valores cuantitativos a variables cualitativas de carácter social. Durante el desarrollo de la solución se pudo obtener un conocimiento importante sobre el comportamiento de los beneficiarios de crédito. La utilización de estos sistemas en las operaciones diarias de ICETEX puede reducir la tasa tanto de falsos positivos como de falsos negativos, lo que se traduce en menores costos y una mayor cobertura con equidad.

PALABRAS CLAVE:

Crédito, Scoring, Módulo, Riesgo, Icetex

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE CREDIT RATING MODULE FOR THE PROCESS OF GRANTING EDUCATIONAL LOANS IN ICETEX

AUTHOR(S): LIZETH KARINA QUIROGA GARZON

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: LUIS EDUARDO SUÁREZ CAICEDO.

ABSTRACT

All financial institutions that offer loans to their clients must address the problem of estimating how much of the money lent will return to the entity and to which clients to offer credit. Credit scoring systems have solved this problem, they have been successfully developed to determine the probability that a client fails to pay back the loan that has been lent. This paper describes the credit scoring module design and implementation, with the credit risk model defined by the Colombian Institute of Educational Credit and Technical Studies Abroad - ICETEX, supporting the module modelling approach with a technological tool to process loan applications. It is proposed to carry out comprehensive management for the design and implementation of a credit risk modelling module that has the main property of assigning quantitative values to qualitative variables of a social nature. During the development of the solution it was possible to obtain important knowledge about the behaviour of the loan recipients. Using these systems in ICETEX's daily operations can reduce the rate of both false positives and false negatives, which translates into lower costs and greater coverage with equality.

KEYWORDS:

Credit, Scoring, Module, Risk, Icetex.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

- Las herramientas usadas en la medición del riesgo crediticio, validan de manera cuantitativa variables cualitativas, para estimar las probabilidades de retorno del monto desembolsado y se evalúa en función del riesgo de incumplimiento; comenzaron a usarse en los años 70's pero su uso se generalizó a partir de los 90's, debido tanto al desarrollo de modelos estadísticos avanzados como a la inclusión de mejores tecnologías para realizar dicho cálculo, además la gran demanda de crédito y la necesidad del sector bancario para hacer más eficaz y eficiente la originación de financiaciones, y de tener una mejor evaluación del riesgo de su portafolio.
- Existen varios tipos de modelamiento de riesgo crediticio, algunos buscan el aseguramiento en exceso del capital e intereses ganados por el otorgante y otros enfocados en la población beneficiaria y no en el riesgo de reintegro del desembolso, es este el caso de la entidad objeto del desarrollo del presente proyecto; el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior – ICETEX, pretende con sus modelos beneficiar a los colombianos con mérito académico, de población vulnerable o de bajos recursos, con productos donde la financiación es la más favorable. Sin embargo, no existen herramientas para la aplicación de los modelos de riesgo; estos modelos generalmente se ejecutan dentro del marco de unas ceremonias conocidas como comités de crédito donde se asigna de manera manual los valores cualitativos a las diferentes variables objeto de estudio. Dichas variables han sido determinadas y asociadas a una minería de datos”, método que relaciona todos los procedimientos que permiten extraer información útil y encontrar patrones de comportamiento de las poblaciones con datos similares.

- A pesar del auge en las entidades de crédito de los módulos de scoring, el juicio del analista de crédito continúa siendo usado con gran relevancia en la originación de créditos, en algunos casos expresado como un conjunto de reglas que la entidad aplica de manera sistemática para filtrar solicitudes o deudores. De hecho, el juicio del analista es la metodología usada en ICETEX y coexisten; se ejecutan dentro del marco de unas ceremonias conocidas como comités de crédito donde se asigna de manera manual los valores cualitativos a las diferentes variables objeto de estudio y complementan con un arreglo tecnológico de Excel que debe entre otras monitorearse para mitigar los errores que pueda presentar como resultado; es lo anterior la definición de un sistema híbrido.
- Los resultados obtenidos en las últimas vigencias han demostrado que el arreglo tecnológico no ha desplazado al juicio humano en el otorgamiento de créditos: en general un score o puntaje adverso obtenido por la Macro en Excel siempre es reevaluado por el analista, generando un reproceso y tiempos operativos que se podrían mitigar y mejorar con el producto del presente proyecto, igualmente la oportunidad del dato y la posibilidad de entregar resultados a los solicitantes lo más pronto posible es el aporte de valor más significativo del presente proyecto.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA



Nombre de la empresa: INSTITUTO COLOMBIANO DE CRÉDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TÉCNICOS EN EL EXTERIOR – ICETEX.

Teléfono: (57-1) 417-3535

Dirección: Carrera 3 N° 18 – 32. Bogotá DC.

Nombre del Presidente Actual: Manuel Esteban Acevedo Jaramillo

El Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior denominado “ICETEX” es una entidad del Estado que promueve la Educación Superior a través del otorgamiento de créditos educativos y su recaudo, con recursos propios o de terceros, a la población con menores posibilidades económicas y buen desempeño académico. Igualmente facilita el acceso de oportunidades educativas que brinda la comunidad internacional para elevar la calidad de vida de los colombianos y así contribuir al desarrollo económico y social del país. (¿Quiénes somos?: Icetex, s.f.)

Misión

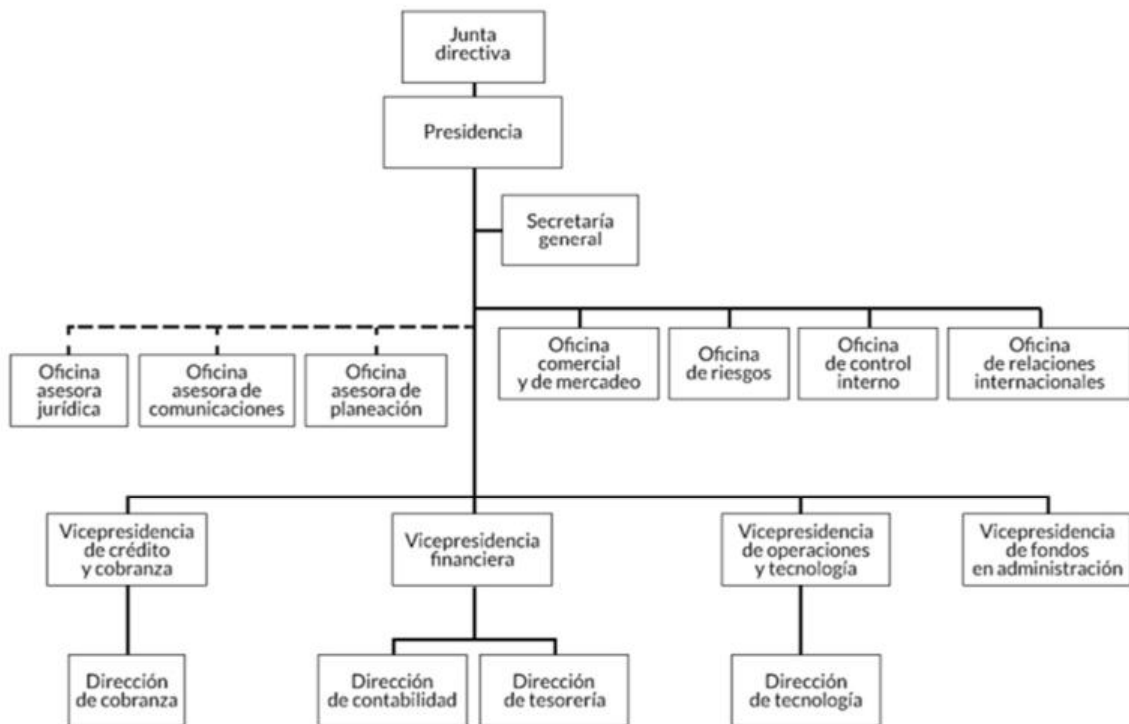
Contribuimos a la prosperidad del país y al propósito de alcanzar los sueños de los colombianos y sus familias, acompañando su educación en Colombia y en el mundo, con equidad y calidad.

Visión

Seremos a 2025 la entidad de los colombianos que contribuye significativamente a la transformación social y a una Colombia mejor educada, convirtiéndonos en uno de los 5 líderes internacionales en gestión de recursos de fomento a la educación, con eficiencia organizacional, orientación al cliente, innovación y apoyo tecnológico.

Estructura Organizacional

Figura 1. Estructura Organizacional



Fuente: (ICETEX, s.f.)

2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 ALCANCE

Este proyecto de grado tiene como finalidad diseñar e implementar un módulo de calificación crediticia para evaluar las solicitudes recibidas de la línea de crédito tradicional del ICETEX y sus respectivas sublíneas; es decir, “Tú Eliges”, “Poblaciones Especiales”, “Posgrado País”, “Posgrado Exterior” y “Perfeccionamiento de idiomas”. Se busca crear un módulo para las solicitudes recibidas en la convocatoria 2021 en adelante que tome como variables de entrada los datos registrados en los formularios de solicitud de crédito y la información consultada en bases de datos oficiales de instituciones, tales como:

- ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) de donde proviene el puesto y el puntaje de los resultados de las pruebas saber 11 presentadas por todos los graduados de Colombia
- SISBEN (Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales) de donde proviene la puntuación socioeconómica de todos los colombianos.
- SNIES (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior) que registra toda la información de los programas oficiales ofrecidos en Colombia.

Adicionalmente, el módulo debe ser inherente al sistema actual que se integre al actual CORE de negocio que centra la información de la institución llamado CoreFx.

2.2. ANTECEDENTES

El Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior – ICETEX, es una institución financiera al servicio de la comunidad estudiantil Colombiana, sin embargo, por muchos años fue visto como el administrador de los recursos para la educación de la comisión nacional de becas, que entidades de gobierno y otros, otorgaban a estudiantes destacados o de poblaciones vulnerables. Por tanto, a diferencia de entidades crediticias más grandes, el ICETEX actualmente otorga los créditos mediante un comité de crédito que evalúa las solicitudes por medio de una formulación realizada en un comité de crédito basado en los conceptos o criterios de los expertos más no por una formulación estándar.

Por otro lado (Hurtado & Gómez, 2008) en su trabajo Modelo de Inferencia Difuso para Estudio de Crédito, las condiciones que evalúan el riesgo de retorno de un crédito financiero se pueden componer mediante una formulación de un modelo difuso con variables de entrada definidas por los expertos en otorgamiento de crédito, según la lógica de negocio propia de la institución que instaure dicho modelo; variables como el análisis de solvencia definida por datos de entrada como los ingresos, egresos, activos, pasivos, estado civil del solicitante; en el caso del ICETEX la variable determinante tiene un componente social que busca beneficiar a los solicitantes de menores recursos o de poblaciones vulnerables además de premiar los méritos académicos del solicitante.

El autor inserta el término “variables lingüísticas” refiriéndose a las variables que pueden tomar valores ambiguos, inexactos o poco claros, por ejemplo, la variable lingüística “Rentabilidad” puede tomar los valores lingüísticos “bajo, medio y alto”, que tienen un significado semántico y que se pueden expresar numéricamente por funciones de pertenencia asignando una puntuación para cada caso. También (Cerón & Otero, 2011) publican en la Revista Finanzas y Política Económica los aspectos relevantes para el análisis de crédito

entendido como el proceso de valorar elementos cualitativos y cuantitativos, relacionados especialmente con la capacidad de pago del sujeto de crédito, la coyuntura del negocio y del sector; al igual que las posibles garantías y el historial financiero del sujeto susceptible de crédito; tesis basada en la producción “Desarrollo de una metodología propia de análisis de crédito empresarial en una entidad financiera” (HERNÁNDEZ CORRALES et al., 2005) que lista dichos elementos como:

Conocimiento del sujeto de crédito: este se refiere a la solvencia moral, reputación y la disposición de cumplimiento de compromisos con terceros, así como el conocimiento del historial crediticio. En nuestro país, hay dos gestores de historial crediticio muy bien posicionados y por demás, certificados por la superintendencia Financiera de Colombia, DATACRÉDITO y la Central de Información Financiera (CIFIN); este último es el usado por el ICETEX para la evaluación de los antecedentes financieros del solicitante o para el caso de los pregrados del codeudor registrado.

Capacidad de pago: esta se calcula mediante un análisis financiero exhaustivo del solicitante, de tal manera, que refleje la volatilidad de las utilidades generadas históricamente.

3 JUSTIFICACIÓN

El otorgamiento de crédito del ICETEX, debe estar enfocado en la población con menores recursos económicos y buen desempeño académico. Un elemento de primer orden lo constituyen las variables seleccionadas, éstas facilitan el control y el autocontrol y por consiguiente la toma de decisiones. Es por ello que se propone diseñar un módulo de calificación crediticia que permita:

- Seleccionar y analizar la información pertinente, pronosticar los resultados y la buena toma de decisiones.
- Otorgar créditos educativos a la población con menores recursos económicos y buen desempeño académico.
- Planificar con mayor acierto y seguridad las ofertas crediticias futuras.

El presente trabajo tiene un significativo impacto sobre el proceso de otorgamiento, en cuanto a tiempos de respuesta, credibilidad, soporte y trazabilidad integral del proceso; ya que en la actualidad se realiza mediante macros de Excel que tienen baja estabilidad respecto al aplicativo y poca credibilidad además de ser un resultado vulnerable y sin seguimiento real por lo que se considera como un proyecto viable, ante la necesidad de tener un método para inferir en las solicitudes de crédito de una convocatoria con presupuesto asignado, se cuenta la oportunidad sobre la información para el diseño del módulo de calificación, además de la infraestructura que pone la entidad al servicio del presente proyecto junto a los recursos necesarios para llevarlo a cabo, con el acompañamiento del área de tecnología ICETEX.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un módulo de calificación crediticia para el proceso de otorgamiento de crédito educativo tradicional en el ICETEX usando las herramientas del Core Bancario disponible en la entidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir las variables a evaluar, alineándolas con el objetivo misional de la institución, que permita el análisis socioeconómico, de mérito académico y de regionalización; para acotar el módulo de scoring, mediante la asignación de valores cuantitativos.
- Proponer estrategias de evaluación crediticia, mediante la lógica de calificación, que facilite la toma de decisiones y permita el otorgamiento de los créditos educativos con mayores beneficios a las poblaciones más vulnerables de Colombia.
- Comparar y ajustar los resultados obtenidos en el módulo de calificación propuesto por medio de la herramienta CoreFX, respecto del cálculo manual de las ponderaciones definidas por el comité de crédito.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 RIESGO CREDITICIO

El riesgo de crédito es el riesgo más antiguo y probablemente el más importante que enfrentan las entidades financieras (De Lara, 2013). Este se define como la probabilidad que, a su vencimiento, un beneficiario no haga frente a su obligación de devolver una deuda parcial o total, así como la devolución del rendimiento acordado sobre un instrumento financiero (García & García, 2010); afirma que este debe valorarse inicialmente teniendo en cuenta la edad, nivel socioeconómico y educativo, estado laboral y la calificación ante las centrales de información financiera del contratante y la relación entre los indicadores de rentabilidad, endeudamiento y liquidez, para entidades de gobierno, Organización No Gubernamental (ONG) o entidades sociales la relación que hay entre el mérito y la vulnerabilidad, la proyección y el reintegro social intangible del beneficiario; las anteriores serían las variables de entrada para la medición de riesgo.

5.2 TIPOS DE RIESGO

Según (Rayo, 2013) existen cuatro tipos de riesgo de crédito:

- Riesgo de impago: riesgo de que el acreditado no realice los pagos de intereses y/o capitales de crédito en su fecha pactada.
- Riesgo de crédito individual: se denomina también riesgo de solvencia, son exposiciones importantes con un sólo deudor.
- Riesgo de cartera o riesgo de portafolio: riesgo inherente a la composición global de la cartera de préstamos derivados de aspectos como: concentración de estos en un determinado sector económico, regiones geográficas, o teniendo grupos de préstamos vulnerables a los mismos factores económicos.

- Riesgo de calificación: riesgo derivado de que el acreditado o emisor cambie o altere su calidad crediticia en un determinado periodo.

En Colombia, la SF (Superintendencia Financiera) es el ente encargado de regular toda la actividad de riesgo crediticio para los establecimientos de crédito, dicha entidad vigila y supervisa las actividades financieras de la institución; por otra parte, la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio) supervisa la atención oportuna y justa del beneficiario; el ministerio de educación es el componente Social de Estado quien exige el cubrimiento de la mayor población posible.

5.3 SCORING CREDITICIO

Los módulos Scoring o comités de crédito, son una de las herramientas más utilizadas en los últimos años para la medición y control del riesgo. Los módulos de crédito Scoring, también denominados scored-cards o classifiers, son “métodos estadísticos utilizados para clasificar a los solicitantes de crédito, o incluso a quienes ya son clientes de la entidad evaluadora, entre las clases de riesgo bueno o malo” (Hand & Henley, 1997).

El Scoring de crédito nace en los años 70's pero se generalizaron ya en los 90's, según (Gutierrez Girault & others, 2007), gracias a contribuciones en sistemas de análisis por computadoras y estadísticos que son de relevancia para desarrollar esta herramienta. En la actualidad, herramientas de inteligencia de negocios son usadas por la mayoría de las entidades financieras para modelar sus propios scoring para otorgar los créditos, además una de las ventajas de esta herramienta son sus bajos costos y la eficacia al momento de dar una respuesta a la solicitud de crédito por parte de personas naturales.

El Scoring crediticio para (Aguas González & others, 2005), están basados en técnicas estadísticas, matemáticas, econométricas y de inteligencia artificial. Los módulos más usados son: análisis discriminante, regresión lineal, regresiones logísticas, modelos Probit, modelos Logit, métodos de programación matemática, árboles de decisión y redes neuronales.

(Elizondo & Lopez, 1999): Los métodos que conducen a un scoring, suman los valores nominales de variables igualmente nominales o cualitativas que reciben un puntaje y la suma de los puntajes determina el riesgo del beneficiario de ser un mal o buen cliente.

Siguiendo a (Castaño & Ramirez, 2005) esta herramienta sirve para estimar las probabilidades de default y también catalogar a los deudores o solicitantes de alguno de los productos de crédito en función del riesgo que corre la entidad ante el incumplimiento de estos individuos. Adicional estos módulos están basados en data mining (minería de datos), que es útil al momento de estudiar patrones de comportamiento acorde a los diferentes perfiles de clientes que se tienen en un sistema financiero.

Así mismo, para determinar si debe o no asumir determinado riesgo de crédito se utiliza el concepto humano por tanto el concepto de un analista de crédito, ya que la respuesta al crédito se da teniendo en cuenta variables cualitativas que se analizan por inferencia difusa asignándole valores de salida según el perfil o las opciones que componen un complejo árbol de decisión, orientado a un resultado alineado con el principio de equidad social del gobierno nacional. Para todo lo anterior se toma variables de varias fuentes una de ellas el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia como el Estrato y el SISBEN.

La creciente necesidad de dar solución apropiada a este problemas y con variables intangibles como las mencionadas, que parten de percepciones estrictamente humanas y que como tal no

cuentan con la suficiente información para aplicar modelos matemáticos convencionales, ha obligado a la búsqueda de modelos alternativos que permitan llegar a valores numéricos a partir de variables expresadas en términos lingüísticos uno de ellos la Lógica Difusa, que aparece como una de las herramientas que permite hacer esta transformación y que proporciona una visión diferente a la otorgada por la Lógica Formal o Clásica.

La Lógica Clásica, o Lógica Bivaluada, no resulta adecuada cuando se trata de describir hechos que no son totalmente verdaderos o falsos ya que excluye por completo posibilidades entre estos dos valores. La Lógica Difusa en cambio, permite utilizar conceptos relativos de la realidad, definiendo grados variables de pertenencia y siguiendo patrones de razonamiento similares a los del pensamiento humano (Kosko, 1995).

5.4 LOGICA DIFUSA

La Lógica Difusa está relacionada y fundamentada en la teoría de los Conjuntos Difusos, según la cual, el grado de pertenencia de un elemento a un conjunto está determinado por una función de pertenencia que puede tomar todos los valores reales comprendidos en el intervalo $(0, 1)$, (Azadeh et al., 2010). De esta manera, mientras que en el marco rígido de la lógica formal la utilidad de una empresa, por ejemplo, riesgo bajo, dándole un valor de cero (0) o riesgo alto dándole un valor de uno (1), para la lógica difusa son posibles también todas las condiciones intermedias de utilidad como “riesgo muy bajo”, “riesgo relativamente alto”, “riesgo medio”, “riesgo ligeramente bajo”, etc.

Las condiciones extremas o absolutas asumidas por la lógica formal son sólo un caso particular dentro del universo de la lógica difusa. Esta última permite ser relativamente

imprecisa en la representación de un problema y aun así llegar a la solución correcta (Kosko, 1995).

Con la Lógica Difusa se abre la posibilidad de dar solución a problemas expresados desde la perspectiva humana y que, por esta simple condición, no pueden tener una solución única desde lo “falso” o “verdadero”, sino que pueden tomar condiciones intermedias para dar soluciones satisfactorias a los problemas presentados.

Actualmente existe una amplia literatura sobre la teoría de los conjuntos difusos aplicada a todos los campos de la matemática como la aritmética, el álgebra, el cálculo diferencial e integral, sistemas de ecuaciones, la topología, la econometría, la programación lineal, la programación multiobjetivo, la programación dinámica, las desigualdades, funciones, la geometría plana, la trigonometría, la teoría probabilística (Zadeh, 1976), etc. Para una introducción a la matemática difusa consúltese (Buckley & Eslami, 2002).

Los sistemas de inferencia de tipo difuso, fueron los primeros sistemas en ser probados de manera práctica como aproximador universal de funciones (Mandani, 1977). Posteriormente (Azadeh et al., 2010), se estableció formalmente que cualquier relación entre variables de entrada y salida, puede ser aproximada mediante un sistema difuso construido en términos lingüísticos con alto grado de exactitud (aproximador universal).

Un Sistema de Inferencia Difuso – FIS, es una forma de representar conocimientos y datos inexactos en forma similar a como lo hace el pensamiento humano (Jang et al., 1997). Un FIS define una correspondencia no lineal entre una o varias variables de entrada y una variable de salida; esto proporciona una base desde la cual pueden tomarse decisiones o definir patrones y es implementado con el propósito de ayudar en la evaluación de créditos, de acuerdo con los criterios definidos que incorporan la percepción de los especialistas de créditos. El problema consiste en analizar algunas características de los usuarios para tomar

la decisión de conceder o no el crédito, en el caso afirmativo, definir el monto a prestar, todo lo anterior con el fin de minimizar el riesgo crediticio y brindar este servicio financiero de una manera oportuna.

6 DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el problema planteado, el diseñar e implementar un módulo de evaluación crediticia para medir el riesgo en el otorgamiento de crédito en ICETEX, conlleva una investigación de tipo cuantitativa, que ponderará con medidas numéricas el perfil del solicitante, a fin de privilegiar la población que estadísticamente es más vulnerable.

6.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de grado requiere esbozar una investigación cuantitativa de tipo analítico debido al proceso de comparación de variables determinadas entre los grupos poblacionales de estudio registrando resultados que permiten ordenar la información analizada y de tipo descriptiva (Méndez, 2001) ya que nos proponemos especificar propiedades, características y rasgos importantes del solicitante de crédito, mediante la observación y análisis de las variables sociales, económicas y académicas alineadas al objetivo institucional; para someter la información obtenida a un proceso de recopilación y tabulación.

6.2.1 Fase 1: Recopilación de la información.

Se utilizará fuentes primarias de información, que serán recopiladas mediante reuniones con los funcionarios con mayor experiencia y conocimiento respecto al otorgamiento de crédito en la entidad; además de bases de datos suministradas por las entidades gubernamentales y que en el ICETEX son administradas por dependencia de sistemas de información.

- Desarrollar un marco contextual es fundamental puesto que sustenta de manera conceptual la generación de las variables. Es a partir de ese marco que se justifica la

construcción de un Módulo de calificación crediticia, dando pertinencia y razón de ser a los valores que posteriormente serán analizados.

- Selección de variables. Este proceso consiste en una búsqueda de las variables que, dentro del marco conceptual definido puedan ser construidas o utilizadas si es que ya existen, para posteriormente ser incorporadas en el módulo.

6.2.2 Fase 2: Análisis de la información recopilada.

- Análisis multivariado. Una vez recopilada y depurada la información que formara parte del módulo, un proceso de análisis exploratorio es útil para evaluar si efectivamente los datos con la información seleccionada están en relación con las ideas que dieron lugar a su elección. Este es un primer proceso de validación de la utilidad de las variables seleccionadas.

6.2.3 Fase 3: Diseño del módulo de calificación crediticia.

- Normalización de datos. Dentro las variables seleccionadas para la construcción del módulo se encontrarán medidas en diferentes escalas, por lo cual es necesario normalizarlos. Una vez hecho esto, se define el factor de peso que cada variable tendrá, para finalmente generar y construir los valores del módulo. Finalizado el proceso de construcción del módulo, será necesario presentarlo en un formato claro y entendible, ya sea de manera gráfica o tabular al equipo de desarrollo del proveedor de tecnología.

6.2.4 Fase 4: Desarrollo e implementación del módulo.

- Ponderación de la información.

Se analiza la construcción del módulo con el equipo de desarrollo del proveedor de servicios de software, iniciando con un proceso de contextualización y retroalimentación de tal forma que el diseño de la solución se traduzca en código informático que contenga una herramienta que cumpla con los requisitos mínimos viables de presentación y manejabilidad amigable.

- Plan de pruebas.

Las áreas misionales en conjunto con el equipo de calidad del área de tecnología, realizarán las pruebas que certifiquen que la herramienta cumple con un producto mínimo viable, en un ambiente no productivo y que pueda predecir el comportamiento de todas las casuísticas de operación del mismo y finalmente pueda certificar su puesta en producción.

- Agregación de la información

Una vez se tengan los resultados de las pruebas se debe evaluar si se requiere una retroalimentación y ajuste de la herramienta, en tantos ciclos sea necesario hasta obtener un resultado confiable, seguidamente se presentará al comité de crédito todos los escenarios probados y será este ente institucional quien defina el proceso para la puesta en marcha en ambiente productivo y analice los resultados para la elaboración de nuevas estrategias que permita la mejora continua de la oferta del instituto.

7 DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1 ESQUEMA DEL EQUIPO DE TRABAJO

En la tabla 1 se define el equipo de trabajo para el desarrollo del presente proyecto, tiene como base el objetivo general del mismo; además, un marco normativo y una identidad definida, en otras palabras, un esquema responsabilidades definido por la matriz RACI de la tabla 2 según el rol y perfil designado para las actividades según la jerarquía, habilidades y conocimientos que poseen y pueden ser aportados por sus miembros con interdependencia entre ellos.

Tabla 1. Equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto

	Rol	Perfil	Vinculación
Lizeth Quiroga Garzon	Analista para el proyecto	Analista de Requerimientos	Contratista ICETEX
Andrea Lopez	Gerente del CoreFX	Ingeniera Gerente de TI	Planta ICETEX
Hugo Escaño	Líder de desarrollo	Desarrollador Senior	Contratista UT-ICETEX
Eduardo Vargas	Administrador del CoreFX	Ingeniero Gerente de TI	Contratista ICETEX
Célula de desarrollo	Equipo de desarrollo	Desarrolladores Junior	Contratista UT-ICETEX
Equipo de VCC	Expertos área misional	Estadistas	Contratista ICETEX
Walter Verdugo	Equipo de Calidad	Ingenieros QA	Contratista ICETEX
Luis Ariel Prieto	Dirección de TI	Ingeniero Gerente de TI	Libre Nombramiento y Remoción ICETEX
Lucio Navarro	Coordinación de crédito	Economista Senior	Planta ICETEX
Oscar Baquero	Vicepresidente de operaciones y tecnología	Ingeniero Gerente de TI	Libre Nombramiento y Remoción ICETEX

Fuente: Dirección de Tecnología ICETEX, 2020

Tabla 2. Matriz de asignación de responsabilidades RACI

	Lizeth Quiroga	Andrea Lopez	Hugo Escaño	Eduardo Vargas	Célula de desarrollo	Equipo de VCC	Walter Verdugo	Dirección de TI	Coordinación de Crédito	VOT
Definición del requerimiento	R	C	I	C	I	C	I	I	A	I
Análisis de información	R	I	R	C	R	I	I	I	I	I
Definición del alcance	R	R	R	R	C	I	I	I	A	I
Definición del esfuerzo	I	I	R	I	C	I	I	A	I	A
Aprobación del requerimiento	I	R	I	I	I	I	R	R	C	R
Diseño de la solución	R	I	R	R	R	C	I	I	C	I
Desarrollo de la herramienta	C	I	R	C	R	I	I	I	I	I
Implementación en ambiente de pruebas	C	A	R	A	R	I	C	I	I	I
Pruebas de TI, Misionales y de QA	R	A	I	R	I	R	R	A	A	A
Retroalimentación	R	I	C	R	C	I	R	I	I	I
Ajustes a la herramienta	C	I	R	C	R	I	I	I	I	I
certificación	C	A	I	C	I	C	R	A	A	A
Paso a producción	R	A	R	C	R	I	I	A	I	A
Validación del funcionamiento	R	I	I	C	I	R	R	I	R	I

Fuente: La Autora

7.2 FASE 1: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Dentro del plan estratégico de modernización y digitalización institucional, el ICETEX adquiere e implementa en 2018 un core financiero conocido como CoreFX, que contempla herramientas para la gestión integral de la cartera, un administrador de cobranza y un sistema para controlar, almacenar y gestionar la oferta institucional; este último contiene embebida una plataforma para la gestión de las solicitudes de crédito de las diferentes convocatorias realizadas por el instituto.

En el primer semestre 2019 la herramienta de solicitudes estuvo lista para convocar solicitantes de unas pocas líneas de crédito ofrecidas por terceros, pero administradas por la entidad; ya para el segundo semestre de este año se extiende el alcance a las líneas de crédito

con recursos propios; sin embargo, solo capturaba la información de los solicitantes con formularios creados a la medida del producto sin generar una calificación de los registros recibidos.

Para este entonces se realizan las evaluaciones en el comité de crédito mediante macros de Excel, lo que representa para entidad una vulnerabilidad e inestabilidad del proceso, dada la intervención humana en el mismo, lo que representa un riesgo reputacional.

Esto último ostenta la necesidad de un desarrollo que cubra la insuficiencia en la evaluación de riesgos crediticio. Es aquí donde la contratista Lizeth Quiroga, analista de soporte de Sistemas de información de la dirección de tecnología sugiere la elaboración de un módulo inherente a la herramienta de solicitudes del CoreFX, que realice el cálculo automático del scoring de crédito.

La contratista Lizeth Quiroga expone la propuesta de crear un módulo automatizado para la evaluación de las solicitudes, ante el área de tecnología en una de sus reuniones semanales de seguimiento, dicha propuesta tiene gran acogida entre los miembros y directivos quienes la delegan, para que en un plazo no mayor a sesenta días, elabore un plan de trabajo que incluya la estimación para el desarrollo del módulo de scoring o riesgo crediticio para la entidad, a fin de contemplar su implementación para la convocatoria de 2021-1 y con esto también se autoriza el uso de la información recolectada y los resultados obtenidos como material bibliográfico para la tesis de grado (ver Anexo 1). Para dicho proyecto podrá apoyarse con el ingeniero administrador del COREFX y disponer de las células de desarrollo de la fábrica de software de la institución y del proveedor (ver Anexo 2 y 3) así como la creación de un usuario con el rol ADMIN en ambiente de pruebas y productivo para llevar a cabo todo el proceso. También dispone del equipo de QA (Quality o Calidad) para la realización de pruebas y certificación. Todo lo anterior dando a entender que el Comité de

Tecnología en cabeza del Director de Tecnología, el Vicepresidente de Operaciones y Tecnología, y la Gerente del CoreFX, autorizan el descuento de las horas de desarrollo del proveedor del rubro de innovación del área.

La propuesta debe ser presentada en el formato institucional para Solicitud de Software (formato F60), que debe contener la descripción de la necesidad, plasmando el estado actual del proceso y el resultado esperado luego de la entrega del desarrollo.

Para empezar a estructurar el documento que plasme la necesidad, se convoca una mesa de trabajo con el equipo de la Vicepresidencia de Crédito y Cobranza (VCC) junto al equipo de la Dirección de Tecnología (DT), donde básicamente cuentan a la mesa su día a día operando con solicitudes antes y después de calificarlas, realizando un recorrido sobre todo el proceso de otorgamiento; en este ejercicio, se observan las necesidades de quien opera la herramienta y el nivel de manualidad que conllevan sus procesos, se analiza la forma en que usan los resultados del comité en los procesos subsiguientes; todo lo anterior contribuye a construir una herramienta amigable y estable.

En conclusión, la VCC apoya y avala vehementemente la elaboración de un sistema automático que evalúe las solicitudes de crédito mediante un módulo de scoring, también celebran la posibilidad de dejar atrás un sistema con evidente intervención humana, añadiendo:

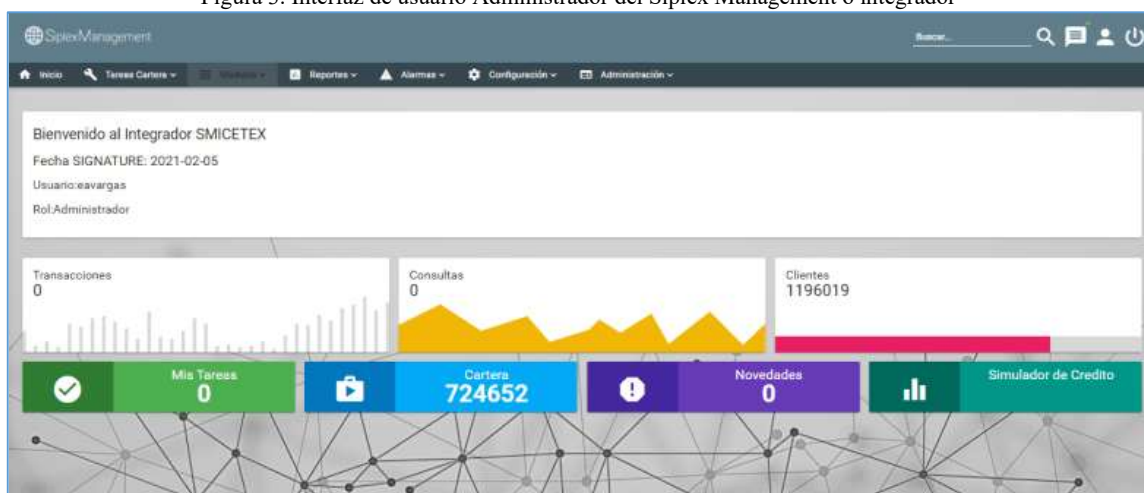
“La posibilidad de la materialización de un riesgo, por la operación de modelos de evaluación de crédito de manera manual, ante la ausencia de un módulo para dicho fin, por parte del Comité de Crédito se cataloga muy alta.

Actualmente se corren modelos hechos en Excel bajo ninguna validación, formato o monitoreo; llenando tablas por medio de una macro sin log de auditoría, también es latente la posibilidad de falla por error humano al insertar la información.”

Como resultado de la mesa de trabajo se elabora el formato F60 (ver Anexo 4) que recopila la información de identificación del proyecto, el alcance de este, las variables para evaluación, propuestas por el área misional y lo que se espera de la implementación del módulo.

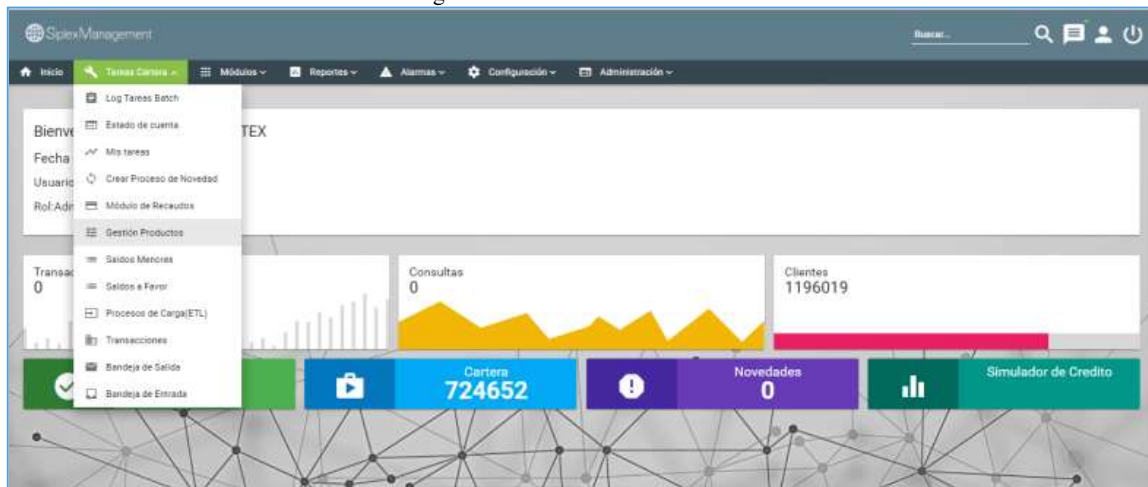
También, se expone en la mesa de trabajo un recorrido por la herramienta CoreFX, específicamente en el sistema SM o Siplex Management, esta concentra la información de la oferta institucional y en entre sus grandes módulos encontramos, Tareas de Cartera y Gestión Productos para el manejo de la información de la “Originación”, que es, como se conoce al proceso de creación de fondos, productos y convocatorias (Ver figura 3 y 4),

Figura 3. Interfaz de usuario Administrador del Siplex Management o integrador



Fuente: Plataforma CoreFX de ICETEX, 2020

Figura 4. Gestión Productos de SM



Fuente: Plataforma CoreFX de ICETEX, 2020

La Gestión de la Oferta institucional, se encuentra a cargo del administrador de la herramienta, quien crea los fondos, productos y convocatorias para ser ofertados a los colombianos. Ver Figura 5.

Figura 5. Gestión del Fondo ICETEX constituido con recursos Propios

 The image shows a screenshot of the ICETEX 'Fondo Propio' management interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Maestros', 'Constituyentes', 'Propios', 'AAA ICETEX', 'AAA ORI', 'ICETEX', 'Condiciones', 'Documentos beneficiario', 'Documentos fondo', 'Productos', 'Convocatorias', 'ICETEX CONV CERRADAS', 'ORI Abierta - Publicable', 'Fondos', and 'Alianzas'. The main area displays the 'Fondo Propio' configuration form. The 'Información Básica' section includes:





















Nombre como *	ICETEX		
Código Contable *	00190	ICETEX	Constituyente principal *
Activo	Estado del fondo propio *	1968/12/26	Fecha de Constitución
Renovación Automática *	Si	12	Tiempo Prórroga Meses *
Tipo de Convocatoria *	Abierta	Exento Gravamen	Gravamen Financiero *
		2068/10/03	Fecha de Terminación
		2018/10/30	Fecha de Liquidación
		9999	Convenio *
		\$ 9.999.999.999,00	Valor del fondo
		<input checked="" type="checkbox"/>	Publicable
		Reembolsable	Tipo de Fondo Propio *

Fuente: Plataforma CoreFX de ICETEX, 2020

En la figura anterior se aprecia el módulo Propios, que contiene los productos y convocatorias de recursos propios de la institución y sobre la que se diseñará e implementará el módulo de scoring para las solicitudes recibidas.

El proceso inicia con la parametrización dentro del módulo de propios de un fondo conocido como ICETEX, siendo el constituyente principal el mismo instituto con las condiciones definidas por el comité ejecutivo que preside el MEN (Ministerio de Educación Nacional), tales como la fecha de constitución, el presupuesto asignado y el tipo de convocatoria (abierta o cerrada), que para el caso del Fondo ICETEX será abierta para libre acceso de cualquier colombiano, el tipo de fondo (Reembolsable, Condonable o Beca) que para el caso de los créditos son reembolsables. Luego viene la parametrización del producto (ver figura 6) donde se crean y configuran los productos, definiendo parámetros como el nombre del producto, el tipo de tasa, la tasa de interés y mora, la definición del tipo de garantía del crédito, seguros adjuntos al producto, los rubros que financia; entre otros campos que definen el producto para los procesos de legalización, desembolso, cartera y cobranza.

Figura 6. Productos Propios en SM

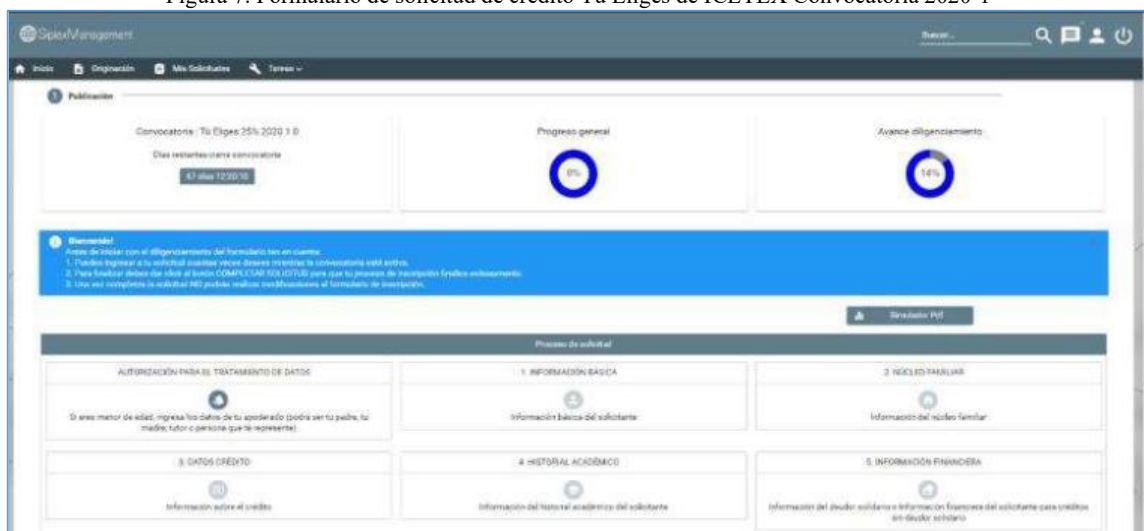
Id	Nombre del Producto	Acciones
502	Pilo Paga Rezagado con deudor solidario	 
500	Volvamos a Clase	 
477	Posgrado en el Exterior - USD25000 Programa Virtual	 
469	Tú Eliges 10% Fondo de Garantía Covid19 Afectación en Salud	 
468	Tú Eliges 10% Fondo de Garantía Covid19 Afectación Económica	 
467	Tú Eliges 0% Fondo de Garantía Covid19 Afectación en Salud	 
466	Tú Eliges 25% Fondo de Garantía Covid19 Afectación en Salud	 
349	Alianzas Convenios Etnias	 
336	Mas Colombiano que Nunca	 
292	Posgrado Medicina sin Deudor Solidario	 

Registros 1 a 10 de 50 Página 1 de 5 << < 1 2 3 4 5 > >> 10

Fuente: CoreFX ICETEX, 2020

Por último, la definición de un formulario de solicitud de crédito creado cuidadosamente con cerca de 180 campos para capturar la información básica y de contacto del solicitante, de su núcleo familiar, el programa que desea cursar, su historial académico, información respecto a su codeudor y tratamiento datos e información reglamentaria de conocimiento del cliente. Ver figura 7.

Figura 7. Formulario de solicitud de crédito Tú Eliges de ICETEX Convocatoria 2020-1



Fuente: Módulo de Solicitud de Crédito ICETEX, 2020

Luego se configuran las convocatorias haciendo un llamado al módulo de productos, y trayendo cuando se selecciona el producto que se desea convocara la configuración heredada, para simplemente asignar parámetros específicos de este proceso, como lo es la fecha de publicación, las fases que son esas fechas para cada subproceso, la versión del formulario el tipo de consulta en centrales de riesgo y si tiene algún filtro poblacional, de nivel académico o programa.

Figura 8. Parametrización de convocatoria en SM ICETEX

The screenshot displays the 'Parametrización de convocatoria' interface in the SM ICETEX system. The breadcrumb trail indicates the path: 'propios > icetex > Convocatorias > tú eliges 0% 2020 2 0'. The main content area is titled 'Detalles de la convocatoria' and contains the following fields:

Nombre Convocatoria *	Fecha Apertura	Fecha Terminación
Tú Eliges 0% 2020 2 0	2020/05/04	2020/09/25
Producto *	Año Vigencia Convocatoria *	Periodo *
Tú Eliges 0%	Seleccione un Valor	Segundo
Sub Periodo *	Tipo de Convocatoria	Renovación *
No Aplica	Abierta	Si
Tipo EtI Convocatoria	Opcion de Filtro	Valor del Filtro: PREGRADO
Ninguno	Filtro 2	

Fuente: CoreFX ICETEX, 2020

La información capturada se almacena en Solicitudes de Convocatoria allí se podrá descargar todos los registros de los formularios, para esto se creó la descarga de un archivo plano para la ejecución de los procesos siguientes a la solicitud de crédito, es este el archivo que usa el comité de crédito para ejecutar sus dinámicas de Excel a fin de calificar de manera manual las solicitudes.

El archivo recomendado para el manejo de información en este tipo de herramientas que captura grandes cantidades de datos, es el formato con extensión de archivo CSV de Excel que significa Comma Separated Values (Valores separados por comas).

Figura 9. Descarga de solicitudes SM CORE

Id solicitud	Número de Documento	Apellidos	Nombres	Email	Estado solicitud	Acciones
5415907	██████████	MONTERROZA BEGAMBRE	CLEIFER ALFONSO	I.NTE.RTIERRALTA@GMAIL.COM	APROBADA	⋮ ⓘ
5415921	██████████	ORTEGA DIAZ	YULIANA	IN.TE.RTIERRALTA@GMAIL.COM	APROBADA	⋮ ⓘ
5415927	██████████	SAAVEDRA MIRANDA	MIGUEL ANGEL	MIGUELSAAVEDRAMIRANDA@HOTMAIL.COM	APROBADA	⋮ ⓘ
5415930	██████████	DÍAZ QUIÑÓNEZ	JUAN VICENTE	JUANVI2992@GMAIL.COM	APROBADA	⋮ ⓘ

Fuente. CoreFX ICETEX, 2020

7.2.1 Selección de Variables

La información capturada en los formularios de las convocatorias 2019-2 y 2020-1 se convierten en la materia prima para el desarrollo del módulo de scoring; partiendo de las bases de datos almacenadas en los periodos mencionados, se toman los campos que se venían usando para el cálculo mediante macros de Excel, definidas en con anterioridad por los miembros del Comité de Crédito, la Oficina Asesora de Planeación y Oficina de Riesgos de la entidad, teniendo en cuenta que las siguientes variables siguen los lineamientos y condiciones para la adjudicación de créditos con recursos propios de la entidad; siendo estas:

A. Variable de Mérito Académico

Se entiende como un reconocimiento a la calidad del estudiante por su desempeño académico, se toma dependiendo el semestre académico a cursar si ingresa a primer semestre se evaluará con el resultado de las pruebas saber 11; si ingresa a semestres superiores se toma en cuenta el promedio de notas.

El mérito académico se encuentra inmerso en la ley 1002 de 2005: Artículo 2°. Objeto. El ICETEX tendrá por objeto el fomento social de la educación superior, priorizando la población de bajos recursos económicos y aquella con mérito académico en todos los estratos a través de mecanismos financieros que hagan posible el acceso y la permanencia de las personas a la educación superior, la canalización y administración de recursos, becas y otros apoyos de carácter nacional e internacional, con recursos propios o de terceros. El ICETEX cumplirá su objeto con criterios de cobertura, calidad y pertinencia educativa, en condiciones de equidad territorial. Igualmente otorgará subsidios para el acceso y permanencia en la educación superior de los estudiantes de estratos 1, 2 y 3".

B. Variable de Acreditación

Es una certificación que expide el Ministerio de Educación Nacional a las universidades que cumplen con niveles de calidad superiores a los que se exigen para obtener el funcionamiento de las mismas instituciones o de sus programas académicos. Se dio un impulso importante en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 donde se menciona:

“Financiación de la demanda en un contexto de alta calidad y equidad: se fomentará el acceso a la educación superior de los estudiantes con condiciones socioeconómicas menos favorables y buen desempeño académico, mediante el otorgamiento de créditos becas para cursar sus estudios en instituciones o programas con acreditación de alta calidad” (Departamento Nacional de Estadística DANE, 2015).

C. Regionalización

La regionalización prioriza aquellos estudiantes que se encuentren en las zonas identificadas como apartadas de acuerdo con una tabla del DNP al otorgar un puntaje especial por esta condición, su objetivo primordial es promover la inclusión social, la descentralización, la

integración regional con miras a que las diversas zonas del país tengan la opción de ingresar a educación superior.

D. IES – IPN

La variable IES-IPN es una variable estadística elaborada por la vicepresidencia financiera y de crédito que pretende evaluar la deserción escolar en las IES (Instituciones de Educación Superior) y asocia el valor de pérdida esperada a las diferentes universidades y se convierte dentro del modelo en una variable que pondera el riesgo tomando una tabla que agrupa, clasifica las IES y asigna una puntuación dependiendo de los comportamientos de pérdida esperada. Es por ello, que para IES IPN se creó una tabla con las IES con registro calificado en Colombia registradas en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) y se agruparon en 7 grupos teniendo en cuenta el nivel de deserción escolar del último año (dos periodos) y otorgando los mejores puntajes a las instituciones de educación superior con menor índice de deserción escolar

E. Nivel de Formación

La variable nivel de formación comprende la necesidad de formación académica en todos los niveles de formación en educación superior, da una mayor importancia a la formación técnica y tecnológica dentro del modelo otorga mayor puntuación a estos dos niveles de formación, esto en función de la oferta laboral técnica y tecnológica en el país y hace contrapeso a la formación en nivel universitario que es el Pareto de la adjudicación de solicitudes de crédito.

F. Estrato

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la estratificación socioeconómica es una clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por

estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones en esta área. El estrato entonces, es un instrumento de focalización de recursos donde se da prioridad a las personas más vulnerables, opera otorgando mayor puntuación a estratos más bajos.

G. Puntaje SISBEN

La variable SISBEN es un instrumento de focalización de recursos. El documento COMPES social 117 menciona: “el índice SISBEN tiene como objetivo secundario servir como instrumento para la identificación y selección de beneficiarios de los programas sociales” es muy común que las personas aprendan a manipularlo con el tiempo.

7.3 FASE 2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

Las variables definidas en el numeral anterior son cuidadosamente normalizadas con el fin de asignar una ponderación individual y una sumatoria global que permita generar una columna con los resultados del cálculo de la cuantificación de las variables medidas. Es importante aclarar que las condiciones de crédito y modelo de riesgo crediticio para el otorgamiento en ICETEX se encuentra definido con antelación por la Oficina Asesora de Planeación (OAP), Oficina de Riesgos (OR), Vicepresidencia de Crédito y Cobranzas (VCC), Vicepresidencia Financiera (VF) y de la Dirección de Tecnología (DT) quienes firman el acuerdo 005 del 29 de enero del 2020 por el cual se modifica el reglamento de crédito ICETEX (ver Anexo 5); por tanto el módulo con la herramienta propuesta debe analizar cada variable según las condiciones definidas, con características de estabilidad en los resultados particulares, dando credibilidad al valor de scoring asignado a una solicitud. Se define entonces varias consideraciones:

- La variable cuya fuente es una base de datos oficial de una entidad gubernamental, deberá ser consultada directamente de la tabla cargada desde la fuente y no puede ser modificada a excepción de una orden judicial, que así lo disponga.
- Las variables capturadas en el formulario de solicitud de crédito deben ser almacenadas y no pueden ser modificadas una vez se complete la solicitud.

Para entender los modelos estadísticos y de riesgo definido es importante aclarar que el objetivo misional de la institución reza que el otorgamiento deberá basarse en el principio de equidad, lo que en Colombia se traduce como las oportunidades para los menos favorecidos y para quienes la banca tradicional no presta servicio por falta de garantías, por tanto la ponderación de las variables debe contribuir con dicho objetivo y para ello, se sugiere basar la asignación de la escala de valores a cada variable basado en los siguientes Objetivos:

- Alinear la ponderación de las variables de otorgamiento con el objetivo misional de ICETEX.
- Otorgar crédito enfocado a poblaciones vulnerables y de escasos recursos.
- Reconocer el desempeño académico del estudiante que ingresa al pregrado, basado en el resultado de las pruebas saber 11.
- Reconocer el desempeño académico del estudiante de continuidad académica, basado en el promedio del semestre anterior.
- Orientar la ponderación asignada a las variables teniendo en cuenta la atención privilegiada a poblaciones de especial atención o con discapacidad de carácter permanente de acuerdo con la Ley 361 de 1997.
- Fomentar la continuidad y la descentralización de la educación en Colombia.

Teniendo en cuenta los anteriores parámetros el comité de crédito en pleno; a otorgado las ponderaciones que se aprecian en la tabla 1 Ponderación de Variables.

Tabla 3. Definición de Variables y ponderación

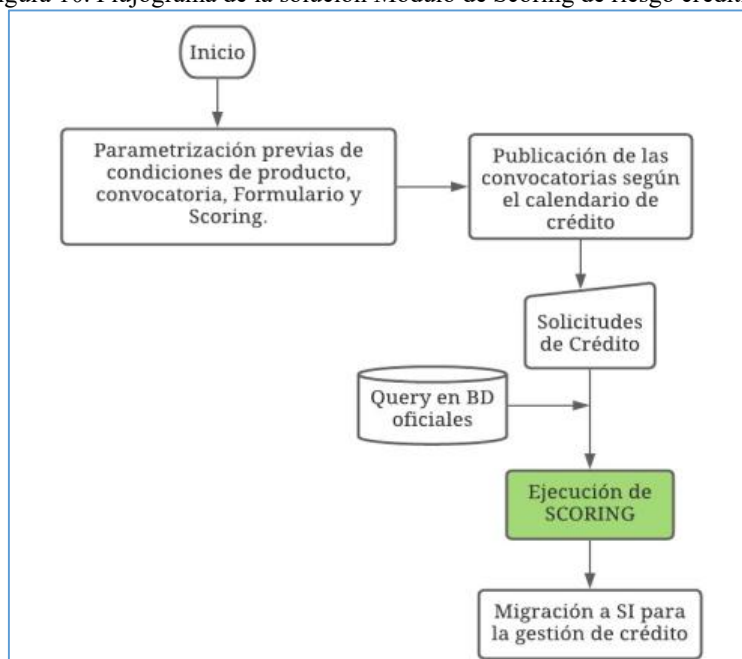
VARIABLE	PUNTAJE MAXIMO	PESO DENTRO DEL MODELO
Mérito Académico	30	30%
Acreditación	40	40%
Regionalización	3	3%
IES - IPN	15	15%
Nivel de Formación	3	3%
Estrato	4	4%
Puntaje Sisbén	5	5%
TOTAL	100	100%

Fuente: Comité de Crédito ICETEX

7.4 FASE 3. PROPUESTA DE DISEÑO DEL MODULO DE SCORING

La solución a un sistema de otorgamiento ágil depende de la selección de las variables y su fuente, por tanto; la herramienta tendrá que consultar en línea las bases de datos oficiales, y deberán residir en el sistema de solicitudes, además las variables calculadas deberán ser normalizadas cada vez que se capturen en las diferentes categorías del formulario de solicitud de crédito, Figura 2.

Figura 10. Flujograma de la solución Modulo de Scoring de riesgo crediticio



Fuente: La autora

Teniendo en cuenta el flujograma para la ejecución del Scoring, el sistema hace un llamado a las variables registradas en el formulario y seguidamente ejecuta los cálculos con la información normalizada, generando una puntuación máxima de cien puntos. Por tanto, el sistema debe asignar valores teniendo en cuenta el valor máximo otorgado a cada variable y desglosando en valores menores para cualificaciones inferiores conservando la proporción y peso de cada una.

Tabla 4. Normalización de Variables Scoring ICETEX

VARIABLE	Tipo de variable	Valor mínimo	Valor máximo
Mérito Académico ICFES	Numérico Entero	200	500
Mérito Académico notas	Numérico Flotante	3,0	5,0
Acreditación	Numérico Entero	0	40
Regionalización	Numérico Entero	0	3
IES - IPN	Numérico Entero	0	15
Nivel de Formación	Numérico Entero	0	3
Estrato	Numérico Entero	1	6
Puntaje Sisbén	Numérico Flotante	0	99,9

Fuente: La Autora

- Mérito Académico.

Es importante aclarar que el mérito académico es tenido en cuenta según el semestre al que ingrese dado el Acuerdo 005; entonces, el mérito para quienes entran a primer semestre se del puntaje de las pruebas saber 11, el cual se valida con el código SNP de cada beneficiario; para quienes ingresan a segundo semestre el módulo tomará el promedio del semestre anterior o el resultado de las pruebas saber 11 según mas le favorezca al estudiante en cuanto la asignación de puntos, por tanto debe ser obligatorio la inclusión del registro ICFES como las notas del semestre anterior; y para finalizar, los solicitantes que ingresan a tercer semestre o superior se evaluará según el promedio de notas del semestre anterior.

El proceso asigna a los diferentes valores de cada variable fracciones del valor máximo asignado, por ejemplo: como ya sabemos la variable mérito académico tiene asignada una ponderación de 30% o lo que es igual 30 puntos de los 100 posibles, pero no se da la misma calificación a dos estudiantes con dos diferentes resultados; Por tanto la distribución de puntos fue entregada por la coordinación de crédito para cada una de las variables, Tabla 3.

Tabla 5. Ponderación de los diferentes valores que pueden tomar la variable Mérito Académico para puntaje ICFES

Mérito Académico Prueba SABER 11			
PUNTAJE_MIN	PUNTAJE_MAX	Ponderación	Puntos
200	209	55,00%	16,5
210	219	57,50%	17,25
220	229	60,00%	18
230	239	62,50%	18,75
240	249	65,00%	19,5
250	259	67,50%	20,25
260	269	70,00%	21
270	279	72,50%	21,75
280	289	75,00%	22,5
290	299	77,50%	23,25
300	309	80,00%	24

310	319	82,50%	24,75
320	329	82,50%	24,75
330	339	85,00%	25,5
340	349	85,00%	25,5
350	359	87,50%	26,25
360	369	87,50%	26,25
370	379	90,00%	27
380	389	90,00%	27
390	399	92,50%	27,75
400	409	92,50%	27,75
410	419	95,00%	28,5
420	429	95,00%	28,5
430	439	97,50%	29,25
440	449	97,50%	29,25
450	500	100,00%	30

Fuente: Coordinación de Crédito de ICETEX, 2020

Tabla 6. Ponderación de los diferentes valores que pueden tomar la variable Mérito Académico para notas semestre anterior

Mérito Académico notas semestre anterior			
NOTAS MIN	NOTAS MAX	% de ponderación	Puntaje Scoring
3	3,09	0%	0
3,1	3,19	0%	0
3,2	3,29	0%	0
3,3	3,39	0%	0
3,4	3,49	20%	6
3,5	3,59	30%	9
3,6	3,69	40%	12
3,7	3,79	50%	15
3,8	3,89	60%	18
3,9	3,99	70%	21
4	4,09	75%	22,5
4,1	4,19	80%	24
4,2	4,29	85%	25,5
4,3	4,39	90%	27
4,4	4,49	95%	28,5
4,5	5	100%	30

Fuente: Coordinación de Crédito de ICETEX, 2020

- Acreditación.

Como se había definido la variable de acreditación es un certificación que expide el Ministerio de Educación Nacional a las universidades que cumplen con niveles de calidad superiores, por tanto esta variable será leída del formulario de solicitud, exactamente del campo Programa Académico, que captura el departamento, municipio, IES y programa que desea cursar el solicitante, trayendo como un llamado a la base de datos, con código SNIES como llave primaria de consulta, la modalidad, nivel académico y tipo de acreditación; usamos esta última para asignar tres posibles valores y ponderaciones (Ver Tabla 5 – Acreditación), primero, IES con todos sus programas acreditados, lo que les otorga la calidad de: IES de Alta calidad; luego vienen los programas acreditados, que pueden ser de IES que no están acreditadas; finalmente la tercera opción son los programas con el sin el reconocimiento de alta calidad del MEN a los que se les asigna el valor No alta calidad.

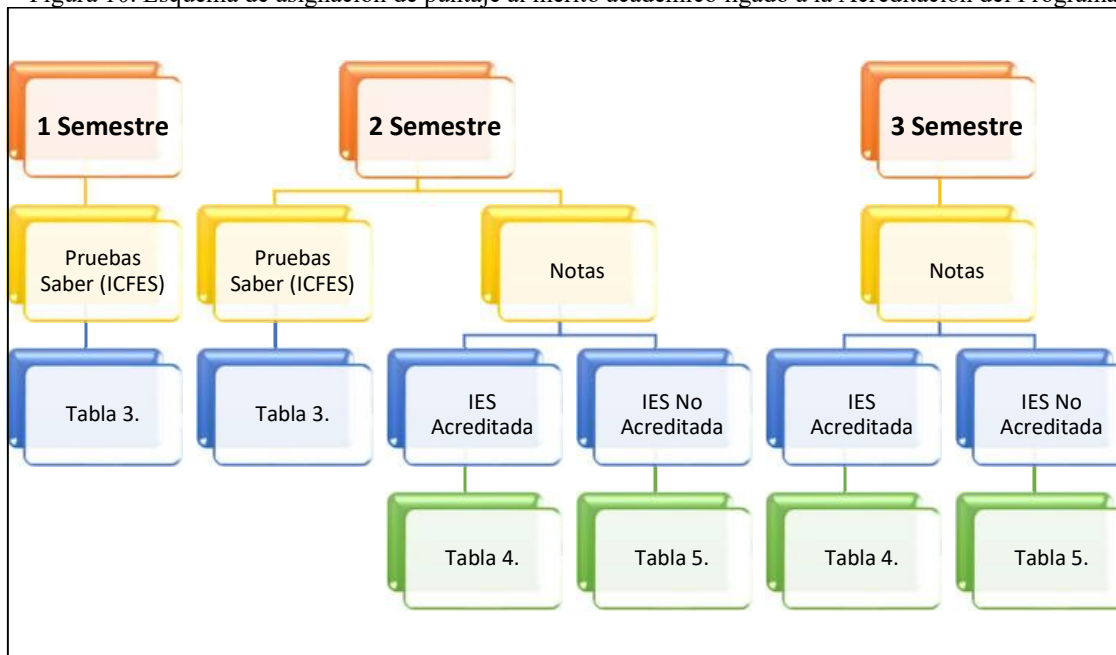
Como complemento es importante mencionar que se diseñó una dinámica que liga estrechamente las variables de Mérito Académico y Acreditación, por lo que el módulo incluye una consulta previa a la acreditación del programa para la asignación de la ponderación del mérito, para segundo semestre en adelante; así las cosas se merita con mayor puntaje al promedio acumulado del semestre anterior de una solicitud cuya IES está definida como alta calidad, que al mismo promedio en un programa de alta calidad o sin dicho reconocimiento.

Tabla 7 – Acreditación

ACREDITACIÓN	PUNTAJE
IES DE ALTA CALIDAD	40
PROGRAMA DE ALTA CALIDAD	10
NO ALTA CALIDAD	0

Fuente: Comité de Crédito ICETEX, 2020.

Figura 10. Esquema de asignación de puntaje al mérito académico ligado a la Acreditación del Programa



Fuente: La Autora

- Nivel de formación

Al igual que la variable de mérito académico y Acreditación, el valor de la variable Nivel de formación es el resultado de la consulta de las características del programa Académico, que desea cursar el solicitante, trayendo como un llamado a la base de datos de SNIES el nivel de formación académica; en este caso se asignan valores que reconozcan la formación técnica y tecnológica como la plataforma para luego continuar el camino profesional por tanto se asignan los mejores puntajes a dichos niveles de formación académica. Ver tabla 6.

Tabla 8. Nivel de formación.

NIVEL DE FORMACION	PUNTAJE
TECNICO	3
TECNOLOGICO	3
PROFESIONAL	0

Fuente: Comité de Crédito ICETEX, 2020.

- IES-IPN

También para esta variable se toma la consulta realizada a la base de datos de SNIES por el campo programa académico, considerando el código IES el cual se busca dentro de las tablas de IES-IPN creadas para el Módulo de Scoring, dichas tablas usan la agrupación de IES y el valor asignado por la Vicepresidencia Financiera a cada una, tal cual como se define para esta variable en literal D del numeral 7.1.1 del presente documento; ya en cuanto a la ponderación, el comité de crédito busca asignar los mejores puntajes a las IES con menor deserción académica numeradas en los grupos más altos; por lo tanto, para el módulo de Scoring asignaremos el valor más alto al grupo 7, luego al 6 y así hasta llegar al grupo 1 que contiene las IES con mayor deserción. Ver Tabla 8.

Tabla 9. IES - IPN

IES – IPN (1)	Puntaje
GRUPO 1	3
GRUPO 2	4
GRUPO 3	5
GRUPO 4	6
GRUPO 5	7
GRUPO 6	10
GRUPO 7	15
NO HAY DATOS	0

Fuente: Comité de Crédito ICETEX, 2020

- Regionalización

La regionalización se evalúa con la información capturada del municipio de residencia del núcleo familiar, además se consideran apartados los municipios de tercera categoría, que son todos aquellos distritos o municipios con población comprendida entre treinta mil uno (30.001) y cincuenta mil (50.000) habitantes y cuyos ingresos corrientes de

libre destinación anuales sean superiores a treinta mil (30.000) y hasta de cincuenta mil (50.000) salarios mínimos legales mensuales. (Ley 617 del 2000).

Para el comité de crédito, la manera de dar linealidad al Scoring con el objetivo misional de dar equidad es buscando la descentralización del conocimiento, por lo que la variable Regionalización, asigna mejor puntaje a quienes en el formulario registraron en el campo Departamento y Municipio de Núcleo Familiar, municipios de tercera categoría en adelante. Ver tabla 8.

Tabla 10. Regionalización

REGIONALIZACIÓN	Puntaje
MUNICIPIO APARTADO	3
NO APARTADO	0

Fuente: Comité de Crédito ICETEX, 2020

- Estrato.

Esta variable es capturada en el formulario de crédito y verificada en el proceso posterior de legalización; sin embargo, para el Scoring el valor asignado depende de la selección del solicitante en el formulario, y se asignan los valores más altos a los estratos más vulnerables; con lo anterior se busca favorecer a las poblaciones de estratos más bajos. Ver tabla 9.

Tabla 11. Variable Estrato

ESTRATO	Puntaje
ESTRATO SOCIOECONÓMICO 1	4
ESTRATO SOCIOECONÓMICO 2	4
ESTRATO SOCIOECONÓMICO 3	2
ESTRATO SOCIOECONÓMICO 4	0
ESTRATO SOCIOECONÓMICO 5	0
ESTRATO SOCIOECONÓMICO 6	0

Fuente: Comité de Crédito ICETEX, 2020

- SISBEN

Esta variable será consultada en la base de datos oficial de SISBEN cada vez que un formulario se registre, dicha consulta se realiza usando el número de documento de identidad como llave primaria. Por definición del comité se pretende favorecer a las personas con un nivel de SISBEN bajo, toda vez que esto se traduce como los colombianos con mayor índice de pobreza, define también unos puntos de corte basados en el promedio de los valores de SISBEN de poblaciones con los servicios básicos satisfechos estrato 2 y 3 en Colombia; por lo que dichos puntos de corte son el punto de partida para asignar las valoraciones.

Tabla 10. Ponderación del Puntaje SISBEN

SISBEN		
MIN	MAX	Puntaje
0	10	5
10,01	20	4
20,01	30,73	3
30,74	100	0

Fuente: Coordinación de Crédito de ICETEX, 2020

7.5 FASE 4. Desarrollo e Implementación del Módulo

Para fase de desarrollo se solicita a la dirección de tecnología, la dedicación de 120 horas del equipo de desarrollo del proveedor del Core, ejecutables en máximo 60 días, El proveedor presenta la célula de desarrolladores y de inmediato se les presenta a ellos el proyecto, informándoles entre otros:

- a) Cuáles son las variables a ponderar y de donde se deben tomar para el funcionamiento del Scoring de crédito.
- b) Cuál va a ser el flujo del proceso, definiendo la estructura de incorporación de las variables, para lo cual se debe crear un submenú del producto donde se relacione las Condiciones de Producto, como la sección donde se parametrizan las variables y el llamado a la base de datos en donde se encuentran almacenadas.
- c) Este desarrollo se debe presentar para el proceso de pruebas antes de finalizar el mes de agosto de 2020, dando así un tiempo prudencial antes del lanzamiento de la convocatoria 2021-1 donde se pretende publicar a producción el módulo de Scoring.
- d) El desarrollo tendrá que almacenar el resultado del cálculo del scoring de cada solicitud, y presentarlo tanto en la pantalla de consulta como en el archivo plano descargable con la información de los solicitantes.

7.5.1 Implementación del módulo.

El menú de configuración del scoring de crédito ya desarrollado, debe implementarse como un submenú del producto, por lo que para cada uno de los productos se crea un campo dinámico donde se podrá asignar las variables requeridas para el nuevo sistema de scoring de crédito de ICETEX; en esta sección se debe parametrizar:

Figura 11. Submenú Condiciones de Producto, creado para añadir las variables a evaluar.

Id	Condición	Peso de la condición (porcentaje)	Acciones
101	007 Merito Academico	100.0	[Edit] [Delete] [Add]
100	006 IES - IPN	100.0	[Edit] [Delete] [Add]
99	005 Regionalizacion	100.0	[Edit] [Delete] [Add]
98	004 Puntaje Sisben	100.0	[Edit] [Delete] [Add]
97	003 Estrato Socioeconomico	100.0	[Edit] [Delete] [Add]
96	002 Nivel de Formacion	100.0	[Edit] [Delete] [Add]
95	001 Acreditacion	100.0	[Edit] [Delete] [Add]

Fuente: SM CoreFX ICETEX, 2020

En la creación para el sistema de cada una de las variables definidas durante el curso del proyecto, deberá configurar valores parametrizables como (ver Figura 12):

- Quien debe cumplir la condición de la variable asignar
- El peso o ponderación que tendrá la variable
- Las condiciones para asignar el valor se presenta como una extensión de código que ordena al sistema hacer las consultas de los campos dependientes e independientes y el resultado que debe obtener según el F60 del proyecto. Ver anexo 4.

Figura 12. Parametrización de la variable mérito Académico

Editar Condiciones del producto

Inserte datos

007 Merito Academico Beneficiario Tú Eliges 8%

Condición * A cumplir por el * Producto *

Peso de la condición (porcentaje)

100.0%

valor:

1. MODULO=1;
2. PREGUNTA_SEMESTRE=DC_PP_PREG10;
3. PREGUNTA_SNP=REGISTRO_SNP;
4. PREGUNTA_PROHEDIO=HA_PROMEDIO;
5. PREGUNTA_PROGRAMA=PROG_ACA;
6. TABLA_SABER;
7. 200-209=16,5;
8. 210-219=17,25;
9. 220-229=18;

Guardar Cancelar

Fuente: Condiciones de Producto, SM COREFX ICETEX, 2020

7.5.2 Proceso de pruebas

El proceso de pruebas, se debe realizar en un ambiente de espejo del ambiente productivo, denominado ambiente de pruebas; para acceder a el debe anteponerse una IP local en lugar del enmascaramiento, todo esto con el objetivo de no impactar negativamente la plataforma productiva que en este momento tiene la convocatoria 2020-1 en desarrollo. Las pruebas deben estar basadas en un paso a paso con un equipo de tester que harán las veces de solicitantes diligenciando formularios de solicitud de crédito.

Enlace productivo: <https://solicitudes.icetex.gov.co/solicitudes/public/proprios.sm/01>

Enlace de pruebas: <http://192.168.245.114:8080/solicitudes/public/proprios.sm/01>

Paso 1: Registrar solicitudes de crédito en ambiente de pruebas, iniciando el acceso en el validador (Ver Figura 12), este valida que los datos sean de personas reales y con resultados reales en la consulta ICFES y SISBEN; es por esto que en esta etapa se debe contar con una base de datos o muestra poblacional que contenga como mínimo:

Numero de documento, Tipo de documento, Codigno SNP del ICFES y Resultado de Pruebas saber 11; este ultimo a fin de comprobar el filtro de productos según el merito academico. (Ver anexo 5).

Figura 12. Validador de datos previo al formulario

Fuente: Plataforma de Solicitud de credito ICETEX, 2020

en esta etapa se evalua la poblaci3n segun los criterios de las lineas de credito, estas se muestran o no dependiendo del merito academico y la condicion socioeconomica registrada en base oficial de SISBEN.

Paso 2. Diligenciamos el validador y formulario.

Como ejemplo se selecciona un dato real de documento e ICFES para el cual asignaremos el nombre de solicitante como Pepito Pérez, quien ya diligencio su formulario de solicitud de crédito ICETEX, tiene 18 años, quiere estudiar ingeniería industrial en la UPB, vive en un reconocido barrio de Bucaramanga estrato 3, se encuentra Sisbenizado con 22,25 puntos del sector urbano y obtuvo el puesto 214 en las pruebas Saber 11 con 330 puntos. Aplicaremos para el ejercicio a la línea Tú eliges 25%. Ver anexo 7.

7.6 Comparación de resultados.

Los resultados de la evaluación de Scoring para el caso anterior, se comparan con el fin de demostrar que los cálculos automatizados de la herramienta tienen como resultado valores iguales; en el ejemplo de numeral 7.4 se incluyeron datos reales; sin embargo, se ha cambiado el nombre del solicitante y ocultado el número de identificación por razones de privacidad de la información.

En este ejercicio evidenciamos (ver tabla 12) resultados consistentes del módulo de Scoring respecto al cálculo manual del riesgo asignando los valores sugeridos en las tablas del F60 del proyecto (Ver Anexo 4) y el scoring de crédito (Ver Figura 14); ahondando en los resultados se evidencia (Ver figura 15) una asignación correcta, dada la selección de la IES de alta calidad y el núcleo familiar en Bucaramanga municipio categoría 1 es decir no apartado y el grupo IES-IPN de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Tabla 12 Resultados de evaluación manual solicitud 7000281

VARIABLE	Valores ingresados	Puntaje obtenido	Valor máximo
Mérito Académico ICFES	330	85%	25,5
Acreditación	UPB Bucaramanga	IES Alta Calidad	40
Regionalización	Bucaramanga	No apartado	0
IES - IPN	UPB Bucaramanga	Grupo 5 deserción 20%	5
Nivel de Formación	Pregrado	Universitario	0
Estrato	Estrato 3	Estrato 3	2
Puntaje Sisbén	CC*****233	22,25	3
TOTAL			75,5

Fuente. La autora

Figura 13. Administrador de Solicitudes de Crédito

Id solicitud	Número de Documento	Apellidos	Nombres	Email	Scoring	Estado solicitud	Acciones
7000287	1015403069	PEÑA VARGAS	YOLANDA PAOLA	4A1@YOPMAIL.COM	81.0	APROBADA	
7000282	1010667210	SANCHEZ SARMIENTO	LEIDY YERARDINE	PRUEBAWIL@YOPMAIL.COM	77.5	APROBADA	
7000281	1003447022	PEREZ PEREZ	PEPITO	PRUEBA0027@YOPMAIL.COM	75.5	APROBADA	
7000272	1019109559	DELGADO VIVEROS	JAIRO WILMAR	JORGE01@JUZAB.COM	0.0	SIN_APROBAR	
7000266	1001010490	ROBAYO GARCIA	JONATHAN STIVEN	10A25PR01@YOPMAIL.COM	76.5	APROBADA	
7000260	71028440	ANGEL LOPEZ	DIEGO ALEJANDRO	NOVA40A25PR4@YOPMAIL.COM	0.0	SIN_APROBAR	
7000256	101077702	ARAGÓN GARCÍA	JENNIFER ALEJANDRA	NOVA40A25PR3@YOPMAIL.COM	74.5	APROBANDO	
7000254	10000000	RODRIGUEZ FORERO	DAVID ANDRES	NOVA40A25@YOPMAIL.COM	71.5	APROBANDO	

Registros 31 a 40 de 47 Página 4 de 5

Fuente: Core Bancario ICETEX

Figura 14. Detallado del puntaje de crédito o Scoring en CoreFX

Condicion	Aprobada	Scoring
Sin definir	Si	0.0
001 Acreditacion	Si	40.0
002 Nivel de Formacion	Si	0.0
003 Estrato Socioeconomico	Si	2.0
004 Puntaje Sisben	Si	3.0
005 Regionalizacion	Si	0.0
006 IES - IPN	Si	5.0
007 Merito Academico	Si	25.5

Cerrar

Fuente: Core Bancario ICETEX

7.7 Retroalimentación.

Luego del anterior proceso se deben realizar ajustes producto de la retroalimentación del equipo de calidad de tecnología que entre sus hallazgos presenta:

- a) Se sugiere actualizar la base de datos de SNIES, interviniendo sobre la original dado que cerca del 12% de los programas de pregrado no contienen el nivel académico al que pertenecen y trayendo 0.0 puntos para programas técnicos y tecnológicos.
- b) Se debe revisar el desarrollo y ajustar para solicitudes de ingreso a segundo semestre puesto que el sistema en este caso valida el resultado de las pruebas saber y el promedio del semestre anterior, pero debe calcular únicamente el que mayor puntaje asigne al Scoring individual del solicitante.
- c) Se deberá definir una consulta adicional una tabla conocida como Municipios incorporando una marcación para aquellos catalogados como apartados, esto resta milisegundos en el cálculo de la variable.

7.8 Paso a Producción

El paso a producción es el proceso en el cual se selecciona solo el código fuente necesario y que tenga un efecto positivo sobre la solución a entregar, omitiendo el código fuente que el desarrollador usó durante el proceso de fabricación de la solución tecnológica o durante la realización de pruebas y se replica en un ambiente de la plataforma controlado que posee conexiones a bases de datos e interacción con usuarios reales.

Para este proyecto ese ambiente se conoce como Ambiente Productivo, está alojado en el link interno alcanzable solo desde la intranet:

<http://192.168.245.110:8080/smicetex/gestion/gestion.sm>

También se define como estrategia de control y por ende de calidad ante los resultados del proceso de otorgamiento, que para la convocatoria donde se establezca el SCORING como herramienta para la validación del modelo de riesgo crediticio se realice la evaluación manual en paralelo de todos los beneficiarios de crédito ICETEX.

7.9 Presentación de resultados

Finalmente, se presenta al comité de tecnología el resultado del presente proyecto, en una presentación (ver anexo 6) como la solución al cálculo automatizado del Scoring para la plataforma de solicitudes del CoreFX, que contiene el modelo de calificación de crédito al comité ejecutivo de la entidad según el F60 del proyecto (Ver anexo 4) y cuyos resultados son satisfactorios en un 98% de los registros generando una mínima incertidumbre ocasionada por desactualizaciones en las bases de datos que contienen información oficial como SISBEN y SNIES; esta última se presenta desde la fuente con programas que no incluyen en sus características el nivel de formación o el número de semestre.

La decisión del comité ejecutivo es usar el modelo Scoring desarrollado en paralelo con el modelo manual de scoring por el periodo que comprende una convocatoria completa; a fin de soportar las decisiones tomadas con datos comparables y medibles para la vigencia 2021-1 convocada desde noviembre de 2020, y al final de ésta, se evaluará el porcentaje de discreción de los resultados obtenidos.

7.10 Nuevas Estrategias y sugerencias para el Módulo

Los resultados obtenidos en las pruebas del equipo de calidad y el equipo de Coordinación de crédito, quienes finalmente serán los usuarios de la herramienta Scoring de Crédito, son satisfactorios; sin embargo, sugieren estrategias para la mejora continua de los procesos de

la entidad, por lo que se debe presentar un grupo de sugerencias para que una segunda fase del desarrollo mejore aspectos que son relevantes para el usuario; así:

- El desarrollo permite calificar las solicitudes en estado HABILITADA, dicho estado es adquirido por las solicitudes obtenidas desde el servidor de solicitudes al servidor del SM; para esto debe activar el proceso en el botón “Calificar Solicitudes” lo que inicia el proceso de calificación del paquete de solicitudes en dicho estado y las pone en estado APROBANDO; la sugerencia es automatizar el proceso de calificación aún más y que este sea por demanda; esto sería un proceso automático cuyo activador es el completar solicitud del solicitante de crédito; al ejecutar esta acción automáticamente la solicitud debe: viajar entre servidores, marcarse como HABILITADA, calcular el scoring de crédito y dejar lista en la bandeja de aprobaciones o rechazos del comité de crédito.
- Incorporar un estado asignable a una sección de puntajes de Scoring; estos registros serán validados manualmente, pues la población tiene puntos por debajo de la cohorte sin embargo por su cercanía al umbral de aprobación se deben evaluar en cuanto a inconsistencias que puedan llegar a tener en base de datos o realizar las excepciones del caso.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones.

- Para el ICETEX o cualquier entidad financiera es muy importante contar con una herramienta estadística adecuada para la predicción del comportamiento de sus beneficiarios al momento de otorgarles el crédito, puesto que la rentabilidad, los flujos de caja o el principio de equidad; en gran medida corresponden a la correcta asignación y pago de las obligaciones crediticias contraídas por parte de los beneficiarios.
- La selección de variables y la asignación de la ponderación dependen del fin misional de la institución para la cual se diseña el módulo con el modelo de riesgo crediticio, para otros modelos consultados de la banca privada, las variables como estado civil, edad, comportamiento en centrales de riesgo toman gran importancia y ponderación.
- La ponderación de las variables para cuando éstas son dinámicas y/o dependen de una condición propia de la variable, logran generar un efecto de filtro sobre la misma, generando resultados diferentes al mismo solicitante con solo cambiar uno de los argumentos de entrada.
- Mediante el módulo de Scoring ICETEX logró determinar que las variables: mérito académico, nivel de formación, IES-IPN y acreditación, tienen un efecto sobre el modelo que sirve para asegurar que los estudiantes en Colombia prefieren universidades de primer nivel sin fijarse en su costo, a la hora de seleccionar donde y programa a cursar.
- Para la asignación de valores cuantitativos a variables cualitativas se debe tomar como estrategia la visión del resultado esperado, una de las maneras es seleccionando población que debería recibir el mayor puntaje y población que debería recibir un puntaje que los excluya del otorgamiento con esto se puede comparar el efecto de la variación.

8.2 Recomendaciones.

En cuanto a las recomendaciones, considero como la más importante; solicitar el análisis en paralelo de resultados; por un periodo superior al establecido y prolongando la doble validación a dos o tres convocatorias donde se evalúe el riesgo de crédito mediante el Módulo de SCORING de crédito y en paralelo se realice la misma calificación para todos los registros desde el modelo manual y evaluar su comportamiento y variabilidad en el tiempo.

Con el fin de obtener resultados precisos ajustados a la realidad, se hace necesario programar tareas al interior de la Dirección de Tecnología con el fin de actualizar de manera periódica las bases de datos de SNIES, SISBEN, ICFES, VICTIMAS, RED UNIDOS e INDIGENAS a fin de mitigar los errores en la calificación del módulo de SCORING por inconsistencias en la data.

Para futuras investigaciones es necesario disponer de información capturada en 2020 que contiene la información tanto de los individuos con créditos concedidos como también a los que se les rechazó, usando el Módulo propuesto en el presente proyecto. Esto con la finalidad de evaluar en gran escala el poder discriminatorio del módulo y corregir el sesgo en la muestra.


Es importante resaltar la poca importancia que se le da la información de los clientes en las entidades financieras. Siendo ésta el insumo principal para la definición de su mercado objetivo, por tanto, sugiero definir políticas más rigurosas para un adecuado almacenamiento, administración y mantenimiento de la información que los clientes proporcionan cuando solicitan un crédito.

En otra etapa de desarrollo es necesario disponer de una Dashboard para el análisis de los resultados del scoring de crédito vs el otorgamiento y evaluar si es preciso disminuir el

umbral de aprobación, además para realizar un correcto análisis del mercado objetivo de la institución.

ANEXOS

Anexo 1. Aceptación del proyecto de grado aplicado en ICETEX



Bogotá D.C. 1 de noviembre de 2019

Ingeniera
CORAL PEREZ ORDOÑEZ
Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela Ingeniería Industrial
Bucaramanga

Asunto: Aceptación Proyecto de grado Aplicado

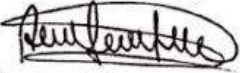
Reciba un cordial saludo;

De manera atenta me permito informar que la señorita Lizeth Karina Quiroga Garzón identificada con CC 1098767519, se encuentra vinculada al ICETEX como contratista, la cual ha presentado una propuesta para realizar su proyecto de grado y obtener el título de Ingeniera Industrial en la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.

La propuesta presentada por la señorita hace parte de sus actividades contractuales, que enmarca el proceso de innovación tecnológica de la institución para las adoptar nuevos modelos de calificación de riesgo crediticio e implementación en el CORE institucional.


Por tanto, como gerente del proyecto Core Bancario ICETEX, autorizo la realización de dicho proyecto, deseándole los mejores éxitos y cumplimiento a sus actividades como contratista.

Cordialmente;



Andrea López Mateus
Ingeniera de Sistemas
MSC(c) Gerencia Estratégica TI - UEXTERNADO
Gerente del Proyecto Core ICETEX
Vicepresidencia de Operaciones y Tecnología

Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior
Línea de Atención al Usuario en Bogotá 4173535 y Nacional 01900 331 3777
www.icetex.gov.co
Carrera 3 Nro 18 - 32 Bogotá, Colombia
PEX: 3821670

 La educación es de todos Mineducación

Anexo 2. Carta de Autorización de uso de herramienta Core Bancario

Bogotá D.C., 08 de julio de 2020

PARA: Universidad Pontificia Bolivariana
DE: Eduardo Andres Vargas Tirado
Administrador de Core Bancario ICETEX
Dirección de Tecnología
ASUNTO: Certificación de Accesos – Roles y perfiles

Cordial saludo:

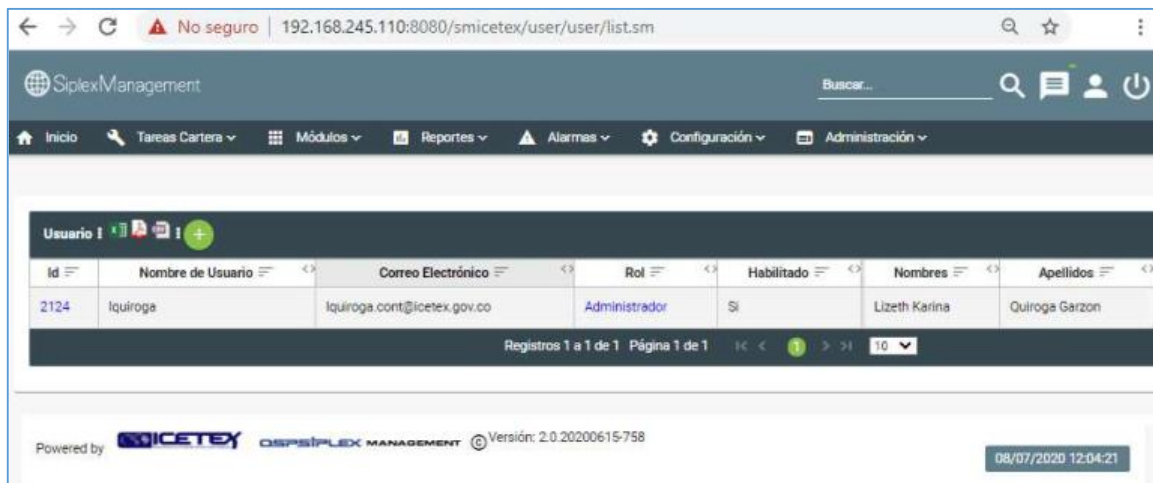
Por medio del presente certifico que la señorita Lizeth Karina Quiroga Garzon identificada con CC 1098767519 de Bucaramanga y contrato de prestación de servicios No. 2020-0210; tiene acceso a las herramientas del Core Bancario de ICETEX con el perfil "Administrador", el cual contiene privilegios para el acceso a la información de los sistemas de información de la entidad.

Cualquier inquietud con gusto será atendida, Cordialmente,

EDUARDO ANDRÉS VARGAS TIRADO
Administrador Core Bancario
eavargas@icetex.gov.co
+57 | 300 236 7424



Anexo 3. Usuario Productivo de Core Bancario




The screenshot displays the Siplex Management web interface. The browser address bar shows the URL `192.168.245.110:8080/smicetex/user/user/list.sm`. The application header includes the Siplex Management logo and a search bar. A navigation menu contains items: Inicio, Tareas Cartera, Módulos, Reportes, Alarmas, Configuración, and Administración. The main content area features a table with the following data:

Id	Nombre de Usuario	Correo Electrónico	Rol	Habilitado	Nombres	Apellidos
2124	Iquirola	lquirola.cort@icetex.gov.co	Administrador	Si	Lizeth Karina	Quirola Garzon

Below the table, it indicates "Registros 1 a 1 de 1" and "Página 1 de 1". The footer contains the text "Powered by ICETEX SIPLEX MANAGEMENT" and "Versión: 2.0.20200615-758". A timestamp in the bottom right corner reads "08/07/2020 12:04:21".

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 1.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 1 de 8		

INSTRUCCIONES GENERALES

- Diligencie los campos en gris
- Imprima, obtenga las aprobaciones de la sección 11 y entregue a la Coordinación de Sistemas de Información

Nombre del requerimiento / proyecto	Diseño e implementación del módulo de calificación crediticia para el proceso de otorgamiento de crédito educativo en el ICETEX
--	---

N° de Mantis de Software	
---------------------------------	--

1 Información general

Área de negocio	Equipo de soporte de sistemas de informacion
Fecha (AAAA-MM-DD)	05/02/2020
Nombre del solicitante	Lizeth Karina Quiroga Garzon
Patrocinador	

2 Áreas afectadas

Area	X
Administración de cartera	<input type="checkbox"/>
Administración de recursos físicos	<input type="checkbox"/>
Administración y seguimiento estratégico	<input type="checkbox"/>
Archivo y correspondencia	<input type="checkbox"/>
Asesoría de comunicaciones	<input type="checkbox"/>
Asesoría de planeación	<input type="checkbox"/>
Atención al usuario	<input type="checkbox"/>
Cobranza	<input type="checkbox"/>
Comercial y mercadeo	<input type="checkbox"/>
Contabilidad	<input type="checkbox"/>
Contratación	<input type="checkbox"/>
Control interno	<input type="checkbox"/>
Crédito	X
Desembolsos	<input type="checkbox"/>
Fondos en administración	<input type="checkbox"/>
Jurídica	<input type="checkbox"/>
Presupuesto	<input type="checkbox"/>
Relaciones internacionales	<input type="checkbox"/>
Riesgos	<input type="checkbox"/>
Talento humano	<input type="checkbox"/>
Tecnología	<input type="checkbox"/>
Tesorería	<input type="checkbox"/>

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 2.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 2 de 8		

3 Objetivos a cumplir

- Desarrollar modelo de calificación 1, para hacer calificación de solicitudes de crédito de la línea "Mas Colombiano que Nunca", en la plataforma Core.

4 Descripción de la necesidad**a. Situación actual**

- Actualmente se desarrolla la calificación de solicitudes de crédito en la aplicación utilidad de crédito.net.

Situación esperada.

- La línea "Mas Colombiano que Nunca", debe calificarse en la plataforma Core

b. Si el desarrollo corresponde a un plan de acción. Indique:**• Plan de acción:**

- **Fecha requerida de entrega del requerimiento esperada:**

5 Alcance del sistema

El alcance del desarrollo es la calificación de las siguientes variables en la plataforma Core:

Condición: Merito Académico


- Si la persona ingresa a **primer semestre** debe calificarse con la tabla de ICFES de acuerdo con la tabla 1.1, para puntajes inferiores al puntaje de corte de la línea se debe asignar cero puntos.
- Si la persona ingresa a partir de **3er semestre** se evalúa si la IES o el Programa es de Alta Calidad o no, se deben usar las tablas respectivas para calificar. (*Tabla 1.2 y Tabla 1.3*)
- Si la persona ingresa a **2do semestre** se califica ICFES y Notas (Promedio) de acuerdo con las condiciones anteriores y se le elige la calificación más alta.

Nota: Para este caso se deben modificar el validador de las líneas de pregrado del 1 al 10; volviendo **obligatorios** los campos de **Promedio de Notas e ICFES**.

Tabla 1.1

SABER 11			
PUNTAJE_MIN	PUNTAJE_MAX	%	Puntaje 2019-1
200	209	55,00%	16,5
210	219	57,50%	17,25
220	229	60,00%	18
230	239	62,50%	18,75
240	249	65,00%	19,5
250	259	67,50%	20,25

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 3.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 3 de 8		

260	269	70,00%	21
270	279	72,50%	21,75
280	289	75,00%	22,5
290	299	77,50%	23,25
300	309	80,00%	24
310	319	82,50%	24,75
320	329	82,50%	24,75
330	339	85,00%	25,5
340	349	85,00%	25,5
350	359	87,50%	26,25
360	369	87,50%	26,25
370	379	90,00%	27
380	389	90,00%	27
390	399	92,50%	27,75
400	409	92,50%	27,75
410	419	95,00%	28,5
420	429	95,00%	28,5
430	439	97,50%	29,25
440	449	97,50%	29,25
450	500	100,00%	30

Tabla 1.2

NOTAS IES O PROGRAMAS ALTA CALIDAD			
NOTAS_MIN	NOTAS_MAX	%	Puntaje 2019-1
3	3,09	0%	0
3,1	3,19	0%	0
3,2	3,29	0%	0
3,3	3,39	0%	0
3,4	3,49	20%	6
3,5	3,59	30%	9
3,6	3,69	40%	12
3,7	3,79	50%	15
3,8	3,89	60%	18
3,9	3,99	70%	21
4	4,09	75%	22,5
4,1	4,19	80%	24
4,2	4,29	85%	25,5
4,3	4,39	90%	27
4,4	4,49	95%	28,5
4,5	5	100%	30

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 4.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 4 de 8		

Tabla 1.3


NOTAS IES O PROGRAMAS NO ALTA CALIDAD			
NOTAS_MIN	NOTAS_MAX	%	Puntaje 2019-1
3	3,09	0%	0
3,1	3,19	0%	0
3,2	3,29	0%	0
3,3	3,39	0%	0
3,4	3,49	20%	4,5
3,5	3,59	30%	6,75
3,6	3,69	40%	9
3,7	3,79	50%	11,25
3,8	3,89	60%	13,5
3,9	3,99	70%	15,75
4	4,09	75%	16,875
4,1	4,19	80%	18
4,2	4,29	85%	19,125
4,3	4,39	90%	20,25
4,4	4,49	95%	21,375
4,5	4,59	100%	22,5
4,6	4,69	100%	22,5
4,7	4,79	100%	22,5
4,8	4,89	100%	22,5
4,9	5	100%	22,5

Condición: Acreditación

Se califica de acuerdo con la siguiente tabla tomando puntaje de 40 para las IES de alta calidad independiente del programa, 10 puntos para las IES que no son alta calidad, pero el programa si y 0 puntos para el resto. Estos puntajes **no son acumulables**.

ACREDITACION	Puntaje
IES de alta calidad	40
Programa de alta calidad	10
No alta calidad	0

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 5.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 5 de 8		

Condición: Regionalización

Se califica de acuerdo con la siguiente tabla, se evalúa de acuerdo con el Municipio de Residencia del Núcleo Familiar del Solicitante y con la tabla de Zonas Apartadas suministrada en Excel. Debe coincidir el Departamento y Municipio en la tabla de acuerdo con los Datos del Solicitante.

REGIONALIZACION	
ACREDITACION	Puntaje
MUNICIPIO APARTADO	3
MUNICIPIO NO APARTADO	0

Condición: IES - IPN

Se califica el grupo de acuerdo a la siguiente tabla. Se entrega en Excel la relación de las IES por grupo, para cualquier IES que no esté dentro de la tabla pertenece al grupo 8 se le da puntaje 0.

IES - IPN	PUNTAJE X PE
Grupo 1	3
Grupo 2	4
Grupo 3	5
Grupo 4	6
Grupo 5	7
Grupo 6	10
Grupo 7	15
Grupo 8	0

Condición: Nivel de Formación

Se califica el Nivel de Formación del Programa elegido por el Solicitante, de acuerdo con la categorización del SNIES según la siguiente tabla.

Nivel de Formación	Puntaje
Formación Técnica Profesional	3
Tecnológica	3
Universitaria	0

NOTA: En la descarga del .csv que traiga una columna con la **información del Nivel de Formación** que el **usuario seleccionó**.

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 6.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 6 de 8		

Condición: Estrato

Se califica el Estrato de acuerdo con la siguiente tabla; se obtendrá la información de acuerdo como está actualmente en el validador y como se está registrando en el formulario. Si no encuentra valor en el Estrato la calificación es cero (0)

ESTRATO	Puntaje
1	4
2	4
3	2
4	0
5	0
6	0

Condición: Puntaje Sisbén

Se califica el puntaje SISBEN del Solicitante independientemente del área, de acuerdo con la siguiente tabla:

SISBEN		
MIN	MAX	Puntaje
0	10	5
10,1	20	4
20,1	30,73	3
30,74	100	0

Si no está en la base de datos SISBEN el puntaje es 0.

Resultado Calificación.

De acuerdo con la calificación de las anteriores variables, los puntajes se suman para dar una calificación final, los cuales estarán representados en un campo con el nombre **Scoring**.

6 Interfaz con otras áreas requeridas para pruebas de certificación

Interfaz con otras áreas requeridas para pruebas de certificación	(S/N)	OBSERVACION
Cobranza		
Contabilidad		
Crédito		
Presupuesto		

Anexo 4. F60 Requerimiento de software. Página 7.

Código: F60	SOLICITUD DE SOFTWARE	
Versión: 3		
Fecha: 21/02/2018		
Página 9 de 9		

11 Aprobaciones

Áreas Impactadas	Nombre	Firma	Fecha Aprobación
Grupo de Crédito.	Alfredo Suspes		06/02/2020

12 Anexos
Correo electrónico con archivo modelo de calificación en excel

13 Aceptación de la solicitud
Esta sección es diligenciada por Tecnología

Acceptado o rechazado	
Razón de rechazo	
Fecha de aprobación o rechazo	

Acceptado o rechazado: Especificar si es "acceptado" o "rechazado"
Razón de rechazo: En caso de rechazo, especificar la razón

Anexo 5. Acuerdo 005 de 29012020 por el cual se ajusta el Reglamento de Crédito. Pág. 1.

ACUERDO No. 005
(29 DE ENERO DE 2020)

"Por el cual se modifica el Reglamento de Crédito del ICETEX, adoptado mediante Acuerdo 025 de 2017"

Crédito	Modalidad	Estrato	Requisitos		Otras Requisitos	Tasa de Interés Periodo de Estudios Gracia y Amortización	Desembolso Semestral	% de Pago en Epoca de Estudios	Amortización del crédito	
			Señal para Acceso a Crédito	Mínimo Académico					Periodo de Gracia	Plazo al Terminar
Pregrado	Tu Ejees 25% Modalidad "Socorro"	1, 2 o 3	14 ciudades -30,39 Nota >= 20,73 Rural >= 22,19	Puntaje Saber 11 >= 200 Nota >= 3,4	NA	8%	100% valor de la matrícula sin topes	0%	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	Más colaboración que Modalidad "Medio y Socorro"	1, 2 o 3	14 ciudades -30,39 Nota >= 20,73 Rural >= 22,19	Puntaje Saber 11 >= 210 Nota >= 3,4	Preinscribir a 1 de las 16 zonas especiales	8%	100% valor de la matrícula sin topes	30%	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	Tu Ejees 25% Modalidad "Medio y Socorro"	1, 2 o 3	NA	Puntaje Saber 11 >= 270 Nota >= 3,4	NA	8% o IPC + 8 según parte de como SIGEEN	100% valor de la matrícula sin topes	25%	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	* Modalidad "Socorro"	1, 2 o 3	Expensas de la línea	Depende de la línea	Depende de la línea	Depende de la línea	Hasta \$ 3.000.000 por semestre para estudiantes que residan en un municipio diferente al municipio sede de la IES, donde estudian y necesitan desplazarse de ciudad -hasta 2 D.M.A.V para estudiantes que residan en el mismo municipio sede de la IES donde estudiar	Depende de la línea	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	Tu Ejees 25% Modalidad "Medio y Socorro" Con Fondo de garantías	1, 2 o 3	14 ciudades -30,39 Nota >= 20,73 Rural >= 22,19	Puntaje Saber 11 >= 200 Nota >= 3,4	NA	8%	100% valor de la matrícula sin topes	0%	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	Tu Ejees 25% Modalidad "Medio y Socorro" Con Fondo de garantías	1, 2 o 3	NA	Puntaje Saber 11 >= 270 Nota >= 3,4	NA	8% o IPC + 8 según parte de como SIGEEN	100% valor de la matrícula sin topes	25%	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	Tu Ejees 20%	NA	NA	Puntaje Saber 11 >= 260 Nota >= 3,4	NA	8% o 8	100% valor de la matrícula sin topes	30%	6 meses después de terminados los estudios	1 año antes del Periodo de Estudios Financiado
Pregrado	Tu Ejees 10%	NA	NA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3,4	NA	8% o 8	100% valor de la matrícula sin topes	40%	NA	Igal al Periodo Financiado
Pregrado	Tu Ejees 10%	NA	NA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3,4	NA	8% o 7	100% valor de la matrícula sin topes	50%	NA	Igal al Periodo Financiado
Pregrado	Tu Ejees 10%	NA	NA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3,4	NA	8% o 7	100% valor de la matrícula sin topes	100%	NA	NA
Pregrado	Cuentas	1, 2 o 3	NA	Puntaje Saber 11 >= 260 Nota >= 3,4	NA	8% o 8 IPC + 8 según parte de como SIGEEN	100% valor de la matrícula sin topes	25%	1 año después de terminados los estudios	Desde el Periodo de Estudios Financiado

Página 6 | 14
F419
V1



Anexo 5. Acuerdo 005 de 29012020 por el cual se ajusta el Reglamento de Crédito. Pág. 2.

Credito	Modalidad	Estado	Sistema para Acceso a Crédito	Requisitos	Monto Académico	Cursos Requeridos	Tasa de Interés Periodo de Estudios Gracia y Amortización	Desempeño Semestral	% Pago en el Periodo de Estudios	Amortización del Crédito	Plazo al Terminar
Programa	Regeneración de Honor	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	0%	6 meses después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Aluzana	1.2 e.3	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 270 Indígenas >= 200 Nota >= 3.4	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	0%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Cicuales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	0%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Suroccaldas	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	0%	6 meses después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Estudios de Comunidades de Especial	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 210 Indígenas >= 200	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	0%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Protección Constitucional	MA	MA	MA	Nota >= 3.4	MA	PC - 4	100% valor de la matrícula sin topé	0%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Estudios Beneficiarios relacionados de programas con crédito condonable (Saber Paja)	MA	MA	MA	Estudiantes beneficiarios relacionados de programas con crédito condonable (Saber Paja) a quienes les fallen 4.3 meses semestres para calificar un doctorado que sea aceptado en el estudio de maestrías de grado	MA	PC - 4	100% valor de la matrícula sin topé	0%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	1.2 e.3	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 270 Nota >= 3.4	MA	PC - 4 No	100% valor de la matrícula sin topé	25%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 260 Nota >= 3.4	MA	PC - 4	100% valor de la matrícula sin topé	30%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	40%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 4	100% valor de la matrícula sin topé	50%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 9	100% valor de la matrícula sin topé	30%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 260 Nota >= 3.4	MA	PC - 6	100% valor de la matrícula sin topé	50%	6 meses después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable
Programa	Linea para licenciados de MEN y estados acriales	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Nota >= 3.4	MA	PC - 6	100% valor de la matrícula sin topé	40%	1 año después de terminar los estudios	Desde del periodo de Estudios Financiable

Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior
 Línea de Atención al Usuario en Bogotá: 4775335 y Nacional: 0990 231 3177
 Avenida 19 No. 37 Bogotá, Colombia
 Págs. 182N-19



"Por el cual se modifica el Reglamento de Crédito del ICETEX, adoptado mediante Acuerdo 025 de 2017"

[Handwritten signature]

Anexo 5. Acuerdo 005 de 29012020 por el cual se ajusta el Reglamento de Crédito. Pág. 3.




ACUERDO No. 005
(29 DE ENERO DE 2020)
"Por el cual se modifica el Reglamento de Crédito del ICETEX, adoptado mediante Acuerdo 025 de 2017"

Crédito	Modalidad	Estrato	Sistema para Acceso a Crédito		Requisitos		Otros Requisitos	Tasa de Interés Periodo de Gratía y Amortización	Desembolso Semestral	% Pago en Época Estudios	Amortización del Crédito	
			Mérito Académico	Mérito Académico	Mérito Académico	Período de Gratía					Período de Pago al Terminar	
Pregrado	Linea para Servidores Públicos - con pago del 60%	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Horas >= 2,4	MA	Vinculados IPC - 6 No Vinculados IPC + 6 No Vinculados IPC + 9	100% valor de la matrícula sin topes	100% valor de la matrícula sin topes	50%	MA	Hasta 5 años
	Linea para Servidores Públicos - con pago del 100%	MA	MA	MA	Puntaje Saber 11 >= 240 Horas >= 2,4	MA	Vinculados IPC - 6 No Vinculados IPC + 6 No Vinculados IPC + 9	100% valor de la matrícula sin topes	100% valor de la matrícula sin topes	100%	MA	MA
Pregrado País	Pregrado País con Deudor Solidario	MA	MA	MA	MA	MA	IPC + 8	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	20%	MA	Debe del Periodo de Estudios Financiado
	Pregrado País con Deudor Solidario	MA	MA	MA	MA	MA	IPC + 8	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	20%	MA	Debe del Periodo de Estudios Financiado
Pregrado País	Linea para Servidores Públicos - con Deudor Solidario	MA	MA	MA	MA	MA	Vinculados IPC + 6 No Vinculados IPC + 10	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	20%	MA	Debe del Periodo de Estudios Financiado
	Linea para Servidores Públicos - con Deudor Solidario	MA	MA	MA	MA	MA	Vinculados IPC + 6 No Vinculados IPC + 10	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	100% del Valor de la Matrícula - Hasta 50 SMMLV por año o 25 SMMLV por semestre	20%	MA	Debe del Periodo de Estudios Financiado
Pregrado País	Linea para Funcionarios del MEN y entidades adscritas al Decretar Solidario	MA	MA	MA	MA	MA	Vinculados IPC - 4 No Vinculados IPC + 10	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante los dos primeros años	MA	Hasta 5 años
	Linea para Funcionarios del Sector Salud	MA	MA	MA	MA	MA	Vinculados IPC - 4 No Vinculados IPC + 10	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante los dos primeros años	MA	Hasta 5 años
Pregrado País	Exterior Largo Plazo USD 25.000 Matrícula y Subsistencia	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante los dos primeros años	MA	Hasta 5 años
	Exterior Largo Plazo para subsistencia USD 12.500	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante los dos primeros años	MA	Hasta 5 años
Pregrado Exterior	Pregrado Exterior USD 25.000 con pasaporte a las boecas otorgadas por la ORI	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante los dos primeros años	MA	Hasta 5 años
	Linea Exterior para Servidores Públicos	MA	MA	MA	MA	MA	Vinculados IPC - 6 No Vinculados IPC - 4 No Vinculados IPC - 10	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante los dos primeros años	MA	Hasta 5 años
Educación Continua	Linea Exterior para Funcionarios del MEN y entidades adscritas	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante el primer año	MA	Hasta 5 años
	Capacitación de docentes	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	Presencial o Semipresencial - Hasta USD 25.000 Virtual - Hasta USD 8.000	0% durante el primer año	MA	Hasta 5 años
Educación Continua	Prácticas e intercambio Educativo	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Hasta USD 8.000	Hasta USD 8.000	0% durante el primer año	MA	Hasta 5 años
	Prácticas e intercambio Educativo	MA	MA	MA	MA	MA	IPC - 8	Hasta USD 8.000	Hasta USD 8.000	0% durante el primer año	MA	Hasta 5 años

Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior
 Línea de Atención al Usuario en Bogotá 47751515 y Nacional 01900 331 3777
 www.icetex.gov.co
 Carrera 3 No. 18 - 32 Bogotá, Colombia
 PBX: 3828570



Anexo 6. Presentación del Módulo de Scoring para el Modelo de calificación. Pág. 1-2.



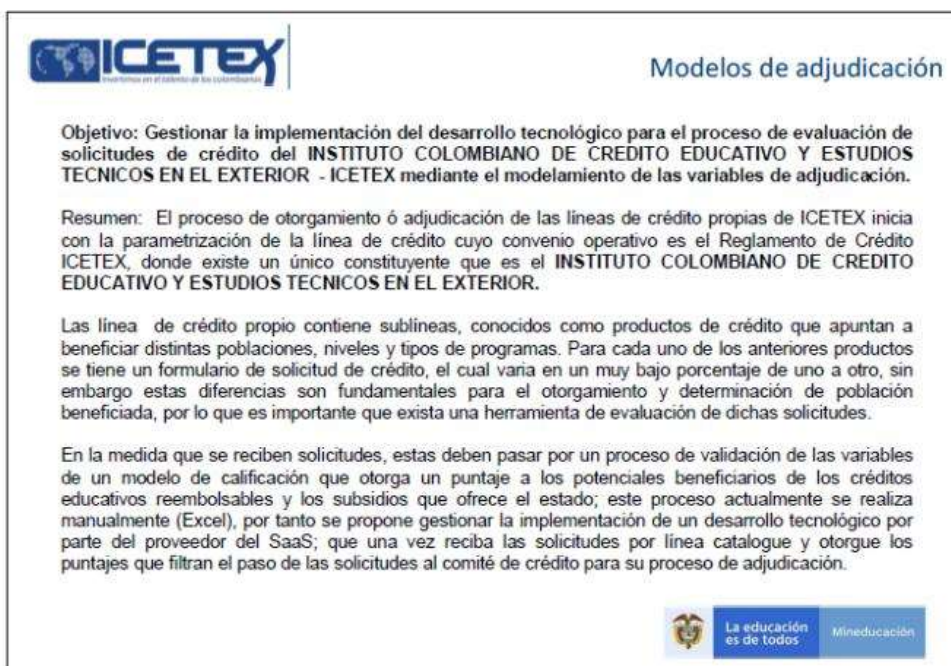
ICETEX
INSTITUTO COLOMBIANO DE CREDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TECNICOS EN EL EXTERIOR

Vicepresidencia
Crédito y Cobranza
Modelos de calificación 2021 - 1

La educación es de todos Mineducación

12 de Septiembre de 2020

1



ICETEX
INSTITUTO COLOMBIANO DE CREDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TECNICOS EN EL EXTERIOR

Modelos de adjudicación

Objetivo: Gestionar la implementación del desarrollo tecnológico para el proceso de evaluación de solicitudes de crédito del INSTITUTO COLOMBIANO DE CREDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TECNICOS EN EL EXTERIOR - ICETEX mediante el modelamiento de las variables de adjudicación.

Resumen: El proceso de otorgamiento ó adjudicación de las líneas de crédito propias de ICETEX inicia con la parametrización de la línea de crédito cuyo convenio operativo es el Reglamento de Crédito ICETEX, donde existe un único constituyente que es el INSTITUTO COLOMBIANO DE CREDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TECNICOS EN EL EXTERIOR.

Las línea de crédito propio contiene sublíneas, conocidos como productos de crédito que apuntan a beneficiar distintas poblaciones, niveles y tipos de programas. Para cada uno de los anteriores productos se tiene un formulario de solicitud de crédito, el cual varía en un muy bajo porcentaje de uno a otro, sin embargo estas diferencias son fundamentales para el otorgamiento y determinación de población beneficiada, por lo que es importante que exista una herramienta de evaluación de dichas solicitudes.

En la medida que se reciben solicitudes, estas deben pasar por un proceso de validación de las variables de un modelo de calificación que otorga un puntaje a los potenciales beneficiarios de los créditos educativos reembolsables y los subsidios que ofrece el estado; este proceso actualmente se realiza manualmente (Excel), por tanto se propone gestionar la implementación de un desarrollo tecnológico por parte del proveedor del SaaS; que una vez reciba las solicitudes por línea catalogue y otorgue los puntajes que filtran el paso de las solicitudes al comité de crédito para su proceso de adjudicación.

La educación es de todos Mineducación

2

Anexo 6. Presentación del Módulo de Scoring para el Modelo de calificación. Pág. 3-4.

ICETEX		Modelo de adjudicación 1
PREGRADO		
Sublíneas: Tú Eliges 0% - Soy Colombia* –Tú Eliges 25% - Tú Eliges 30% - Tú Eliges 40% - Francisco José de Caldas - Ceres – Alianzas - Oficiales – Suboficiales – Reservistas de Honor –Protección Constitucional 0%.		
VARIABLE	2019-2	PESO DENTRO DEL MODELO
Merito Académico	30	30%
Acreditación	40	40%
Regionalización	3	3%
IES - IPN	15	15%
Nivel de Formación	3	3%
Estrato	4	4%
Puntaje Sisbén	5	5%
TOTAL	100	100%

Soy Colombia*: Amazonas, Arauca, Caquetá, Chocó, Guainía, Guaviare, La Guajira, Putumayo, San Andrés y Providencia, Vaupés y Vichada.

La educación es de todos Mineducación

3

ICETEX		Modelo de Adjudicación 1									
TABLAS DE PUNTAJE		Variables Académicas									
SABER 11				NOTAS IES O PROGRAMAS ALTA CALIDAD				NOTAS IES O PROGRAMAS NO ALTA CALIDAD			
PUNTAJE_MIN	PUNTAJE_MAX	%	Puntaje 2019-2	NOTAS_MIN	NOTAS_MAX	%	Puntaje 2019-2	NOTAS_MIN	NOTAS_MAX	%	Puntaje 2019-2
200	209	55,00%	16,5	3	3,09	0%	0	3	3,09	0%	0
210	219	57,50%	17,25	3,1	3,19	0%	0	3,1	3,19	0%	0
220	229	60,00%	18	3,2	3,29	0%	0	3,2	3,29	0%	0
230	239	62,50%	18,75	3,2	3,29	0%	0	3,3	3,39	0%	0
240	249	65,00%	19,5	3,3	3,39	0%	0	3,4	3,49	20%	4,5
250	259	67,50%	20,25	3,3	3,39	0%	0	3,5	3,59	30%	6,75
260	269	70,00%	21	3,4	3,49	20%	6	3,6	3,69	40%	9
270	279	72,50%	21,75	3,5	3,59	30%	9	3,7	3,79	50%	11,25
280	289	75,00%	22,5	3,6	3,69	40%	12	3,8	3,89	60%	13,5
290	299	77,50%	23,25	3,7	3,79	50%	15	3,9	3,99	70%	15,75
300	309	80,00%	24	3,8	3,89	60%	18	4	4,09	75%	16,875
310	319	82,50%	24,75	3,9	3,99	70%	21	4,1	4,19	80%	18
320	329	82,50%	24,75	4	4,09	75%	22,5	4,2	4,29	85%	19,125
330	339	85,00%	25,5	4,1	4,19	80%	24	4,3	4,39	90%	20,25
340	349	85,00%	25,5	4,2	4,29	85%	25,5	4,4	4,49	95%	21,375
350	359	87,50%	26,25	4,3	4,39	90%	27	4,5	4,59	100%	22,5
360	369	87,50%	26,25	4,4	4,49	95%	28,5	4,6	4,69	100%	22,5
370	379	90,00%	27	4,4	4,49	95%	28,5	4,7	4,79	100%	22,5
380	389	90,00%	27	4,5	5	100%	30	4,8	4,89	100%	22,5
390	399	92,50%	27,75	4,5	5	100%	30	4,9	5	100%	22,5
400	409	92,50%	27,75								
410	419	95,00%	28,5								
420	429	95,00%	28,5								
430	439	97,50%	29,25								
440	449	97,50%	29,25								
450	500	100,00%	30								

La educación es de todos Mineducación

Anexo 6. Presentación del Módulo de Scoring para el Modelo de calificación. Pág. 5-6

ICETEX
Instituciones en el ámbito de las competencias

**Modelo de Adjudicación
Variables Académicas**

TABLAS DE PUNTAJE

IES - IPN	PUNTAJE X PE
Grupo 1	3
Grupo 2	4
Grupo 3	5
Grupo 4	6
Grupo 5	7
Grupo 6	10
Grupo 7	15
No Hay datos	-

Acreditacion	Puntaje
IES de Alta Calidad	40
Programa Alta Calidad	10
No Alta Calidad	0

NIVEL DE FORMACION	PUNTAJE
Formación Técnica Profesional	3
Tecnológica	3
Universitaria	0

La educación es de todos Mineducación

5

ICETEX
Instituciones en el ámbito de las competencias


**Modelo de Adjudicación 1
Variables Socio económicas**

TABLAS DE PUNTAJE

Estrato	Puntaje
1	4
2	4
3	2
4	0
5	0
6	0

SISBEN		
MIN	MAX	Puntaje
0,00	10,00	5
10,01	20,00	4
20,01	30,73	3
30,74	100,00	0

Regionalización	Puntaje
Municipio Apartado	3
No Apartado	0



La educación es de todos Mineducación

6

Anexo 7. Formulario de prueba, página 1.



Convocatoria: Tú Eliges 25% 2021 1 0

Fecha de Radicación: 02/10/2020

Numero de Solicitud: N°7000281

AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS

Eres menor o mayor de Edad:= MAYOR
DE EDAD AUTORIZACIÓN DE TRATAMIENTO
DE DATOS PERSONALES: **ACEPTO**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

Número de identificación:= 1007447233	Tipo de documento:= CC	Primer apellido:= PEREZ
Segundo apellido:= PEREZ	Primer nombre:= PEPITO	Segundo nombre:=
Sexo= F	Lugar de nacimiento (País, Región, Municipio):= 001-BUCARAMANGA (68-SANTANDER)	Fecha de nacimiento:= 01/02/2002
Fecha de expedición del documento de identidad:= 04/03/2020	Departamento y municipio de expedición:= 001-BUCARAMANGA (68-SANTANDER)	¿Cuál es el estrato socioeconómico de su núcleo familiar?= 3
¿Tiene alguna condición de discapacidad?= NINGUNA	¿A cuál de los siguientes grupos étnicos pertenece?= NINGUNO	Verifique que sus datos de contacto estén correctos, son necesarios para finalizar su proceso de solicitud= Acepto
Departamento y municipio de residencia:= 001-BUCARAMANGA (68-SANTANDER)	Dirección de residencia= CL 12 NRO 43 - 5	Barrio de residencia:= SAN FRANCISCO
Teléfono Fijo= 5776300300	Número de teléfono celular= 3141234567	Correo electrónico:= PRUEBA0027@YOPMAIL.COM
¿Cómo desea recibir su extracto?= Correo electrónico	¿Actualmente usted se encuentra laborando?= NO	Consulta RED UNIDOS:= SI
Puntaje SISBEN:= 22 25	Área SISBEN:= 2	Tipo Víctima:= DIRECTA
Hecho Victimizante:= DESPLAZAMIENTO FORZADO		

2. NÚCLEO FAMILIAR

Cómo esta conformado su núcleo familiar:= Vive solo	Ingresos mensuales del núcleo familiar:= 2000000	Egresos mensuales del núcleo familiar:= 740000
---	---	---

3. DATOS CRÉDITO

Departamento de la Institución de Educación Superior (IES)= SANTANDER	Institución de Educación Superior (IES)= UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA(1723)	Programa académico al que aspira:= INGENIERIA INDUSTRIAL(172346700426800111100)
Nivel Académico= UNIVERSITARIA	Metodología= PRESENCIAL	Valor de la matrícula del programa al aspira:= 6500000
Periodicidad del programa seleccionado= Semestral	Valor solicitado para este periodo o semestre:= 6500000	Confirmación d el valor solicitado para este periodo o semestre:= 6500000
Semestre al que ingresa:= 1	¿Cuántos periodos o semestres va a financiar incluyendo el actual?= 10	Modalidad de crédito:= CRÉDITO DE MATRICULA

Anexo 7. Formulario de prueba, página 2.

4. HISTORIAL ACADÉMICO		
Nombre del colegio de donde se graduó:= (68)SANTANDER (68276)FLORIDABLANCA (0168276000410)COLEGIO TECNICO JOSE ELIAS PUYANA	Carácter de la institución de donde se graduó bachiller:= Colegio oficial	Fecha de presentación del Examen de Estado:= 07/11/2018
Código de Registro SNP:= .AG201720091033	Desempeño certificado en el bachillerato:= DESEMPEÑO SUPERIOR	Puntaje Examen de Estado:= 330
5. INFORMACIÓN FINANCIERA		
Tipo de documento del deudor solidario:= CC	Tipo de empresa donde labora el deudor solidario:= Pública	Número de identificación del deudor solidario:= 1098767519
Primer Apellido deudor solidario:= QUIROGA	Código CIU Actividad Económica:= 0010 - ASALARIADOS Y PENSIONADOS	Segundo Apellido deudor solidario:=
Nombre(s) del deudor solidario:= LIZETH KARINA	Cargo que tiene el deudor solidario en la empresa donde labora:= TECNICO DE SOPORTE	Fecha nacimiento (Deudor Solidario):= 29/03/1995
Dependencia de la empresa donde labora el deudor solidario:= ANALISTA DE INFORMACIÓN	Antigüedad en la empresa donde labora el deudor solidario:= Entre un año y tres	Fecha de expedición de documento identidad codeudor:= 11/11/2014
Lugar de nacimiento (Deudor Solidario):= 001-BUCARAMANGA (68-SANTANDER)	Tipo de contrato que tiene el codeudor:= Prestación de servicios	Departamento y municipio de expedición documento identidad deudor solidario:= 001-BUCARAMANGA (68-SANTANDER)
Sexo deudor solidario:= Femenino	Estado civil (Deudor Solidario):= Soltero(a)	Departamento y municipio de la empresa donde labora el deudor solidario:= 001-BOGOTÁ D.C. (11-BOGOTÁ D.C.)
Nota: Los datos de contacto con su deudor solidario estén correctos, son necesarios para finalizar su proceso de solicitud. Los datos de Celular e EMAIL del deudor solidario deben ser diferentes a los del solicitante.= Acepto	Dirección de la empresa donde labora el deudor solidario:= CR 3 NRO 19 - 32 LAS AGUAS	Dirección de residencia (deudor solidario):= CL 32 NRO 22 - 56
Departamento y municipio de residencia deudor solidario:= 001-BUCARAMANGA (68-SANTANDER)	Teléfono fijo o celular de la empresa donde labora el deudor solidario:= 5734567890	Teléfono celular (deudor solidario):= 3143730444
Últimos estudios realizados por deudor solidario:= Universitario	Actividad económica deudor solidario:= Empleado	Email (Deudor solidario):= DEUDORSOLIDARIO@YOPMAIL.COM
Tipo de vivienda en la que vive el codeudor actualmente:= Propia	¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí el deudor solidario?:= Mas de un año	Estrato socioeconómico (deudor solidario):= 4
¿Actualmente el codeudor encuentra trabajando?:= SI	Ingresos mensuales del deudor solidario:= 4500000	Valor otros ingresos del deudor solidario:= 0
Concepto de otros ingresos deudor solidario:=	Egresos mensuales del deudor solidario:= 2000000	Activos del deudor solidario:= 200000000
Pasivos del deudor solidario:= 23000000	Total patrimonio del deudor solidario (Activos - Pasivos):= 177000000	
INFORMACIÓN CONOCIMIENTO DEL CLIENTE: PEP - OPERACIONES INTERNACIONALES - DECLARACIONES		
1. ¿Es usted una persona públicamente expuesta?:= NO	¿Realiza operaciones en moneda Extranjera?:= NO	2. ¿Tiene familiares que sean personas públicamente expuestas?:= NO
Huella _____	Firma del Solicitante _____	
<p>Declaro bajo gravedad de juramento que la información y datos aquí suministrados son veraces y acordes a la realidad so pena de incurrir en sanciones de carácter penal establecidas en la ley. Si durante el proceso de legalización y/o renovación del crédito, se llegase a evidenciar alguna irregularidad en la información suministrada con la finalidad de inducir a un error, ICETEX procederá a anular la aprobación del crédito y se iniciaran las denuncias a las que haya lugar. Se presume la buena fe del aspirante con base en el Artículo 83 de la Constitución Política de Colombia.</p>		

BILIOGRAFÍA

- Aguas González, D. A., & others. (2005). *Modelo de administración del riesgo crediticio para la cartera comercial de una entidad financiera Colombiana*. Bogotá-Uniandes.
- Azadeh, A., Asadzadeh, S. M., & Ghanbari, A. (2010). An adaptive network-based fuzzy inference system for short-term natural gas demand estimation: Uncertain and complex environments. *Energy Policy*, 38(3), 1529–1536.
- Buckley, J. J., & Eslami, E. (2002). *An introduction to fuzzy logic and fuzzy sets* (Vol. 13). Springer Science & Business Media.
- Castaño, H. F., & Ramírez, F. O. P. (2005). El modelo logístico: una herramienta estadística para evaluar el riesgo de crédito. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 4(6), 55–75.
- Cerón, L. Á. M., & Otero, R. A. M. (2011). Valoración y riesgo crediticio en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 3(2), 65–82.
- Colombia, C. D. (2000). Ley 617 Categorización de las Entidades Territoriales (presupuestos). Bogota. DC: Diario Oficial, (44.188).
- De Lara, H. (2013). Clasificación de los riesgos financieros. *Medición y Control de Riesgos Financieros*.
- Departamento Nacional de Planeación DNP (2015). Ley 1753 de 2015: Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018- Financiación para el acceso a la Educación Superior, Pagina 99. Bogotá, D. C.
- Elizondo, A., & Lopez, C. (1999). El riesgo de crédito en México: una evaluación de modelos recientes para cuantificarlo. *Gaceta de Economía*, 4(8), 51–74.
- García, M. L. S., & García, M. J. S. (2010). Modelos para medir el riesgo de crédito de la banca. *Cuadernos de Administración*, 23(40), 295–319. www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78449294532&partnerID=tZOtx3y1
- Gutierrez Girault, M. A., & others. (2007). *Modelos de credit scoring: qué, cómo, cuándo y para qué [Credit scoring models: what, how, when and for what purposes]*.
- Hand, D. J., & Henley, W. E. (1997). Statistical classification methods in consumer credit scoring: a review. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 160(3), 523–541.
- Hernandez Corrales, L., Meneses Cerón, L. Á., & Benavides, J. (2005). Desarrollo de una metodología propia de análisis de crédito empresarial en una entidad financiera. *Estudios Gerenciales*, 21(97), 129–165.

- Hurtado, S. M., & Gómez, G. P. (2008). Modelo de inferencia difuso para estudio de crédito. *Dyna*, 75(154), 215–229.
- Jang, J.-S. R., Sun, C.-T., & Mizutani, E. (1997). Neuro-fuzzy and soft computing—a computational approach to learning and machine intelligence [Book Review]. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 42(10), 1482–1484.
- Kosko, B. (1995). Optimal fuzzy rules cover extrema. *International Journal of Intelligent Systems*, 10(2), 249–255.
- Mandani, E. (1977). Applications of Fuzzy set Theory to Control Systems. In *Fuzzy Automata and Decision Processes* (pp. 77–88).
- Méndez, C. (2001). Metodología. *Diseño y Desarrollo Del Proceso de Investigación*, 3.
- Rayo, S. (2013). Gestión avanzada de riesgo de crédito. Seminario para gerentes de riesgos de las entidades de microfinanzas. *Linea*. Recuperado El, 22.
- Zadeh, L. A. (1976). A fuzzy-algorithmic approach to the definition of complex or imprecise concepts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 8(3), 249–291.