



UTEM



**APLICACIÓN DE UN ALGORITMO LOGISTICO PARA LA
SELECCIÓN DE UN SOFTWARE INTEGRADO DE
BIBLIOTECAS**

**Abelardo Araya López
Carmen Pérez Ormeño**

Serie Bibliotecología y Gestión de Información N° 14, junio, 2006.

Consejo Editorial

- Héctor Gómez Fuentes, Director Departamento de Gestión de Información
- Carmen Pérez Ormeño, Directora Escuela de Bibliotecología

Académicos Jornada completa o media del Departamento de Gestión de Información

- Mariela Ferrada Cubillos
- Haydée Gutiérrez Vilches
- Cecilia Jaña Monsalve
- María Luisa Menares Espinoza
- Guillermo Toro Araneda

Presidente del Colegio de Bibliotecarios de Chile A. G.

- Cristian Cabezas Mardones

Representante Legal

Miguel Ángel Avendaño Berríos, Rector

Decano Facultad de Administración y Economía

Enrique Maturana Lizardi

Secretaria del Departamento de Gestión de Información

Janett Veloso Piña

Autorizada su reproducción con mención de la fuente.

LAS IDEAS Y OPINIONES CONTENIDAS EN LOS TRABAJOS Y ARTÍCULOS SON DE RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DE LOS AUTORES Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE EL PUNTO DE VISTA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA.

Abelardo Araya L. y Carmen Pérez O.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
1. La Biblioteca Universitaria frente a la decisión de adquirir un software integrado	9
2. Propuesta de un modelo decisional para la selección de un software integrado	11
2.1 Descripción general del modelo	11
2.2 Variables de decisión	12
2.2.1 Concepto	12
2.2.2 Variables de decisión presentes en el modelo	12
2.2.3 Naturaleza de las variables de decisión presentes en el modelo	19
2.3 Reglas de decisión	20
2.3.1 Ámbito Técnico	20
2.3.2 Ámbito Funcional	26
2.3.3 Ámbito Tecnológico	33
2.3.4 Ámbito Económico	42
3. Modelo temático para la obtención de la matriz decisional	43
3.1 Condiciones de Frontera	43
3.2 Funciones logísticas: Asignación de pesos	44
3.3 Pesos calculados para las variables decisional a considerar en la selección de un software integrado en una Biblioteca universitaria	45
3.4 Estrategia para la aplicación del modelo matemático decisional	50
3.4.1 Obtención del Peso de la variable	50
3.4.2 Determinación de los “Pesos Específicos” de las variables	52

3.4.3	Determinación de la “Estratificación de las ofertas”	54
3.4.4	Cálculo del “Peso Bruto de la Criba”	55
3.4.5	Cálculo de los “Pesos Objetivos de las ofertas”	57
3.4.6	Determinación de los “Rankings” de las ofertas	58
3.4.7	Análisis de sensibilidad	58
	CONCLUSIÓN	59
	BIBLIOGRAFÍA	61

“APLICACIÓN DE UN ALGORITMO LOGISTICO PARA LA SELECCION DE UN SOFTWARE INTEGRADO DE BIBLIOTECAS”

Abelardo Araya López

Licenciado en Matemáticas

Universidad de Chile.

Doctor (c) Universidad Politécnica
de Cataluña

Profesor Departamento de
Estadística y Econometría

abelardo.araya@utem.cl

Carmen Pérez Ormeño

Bibliotecaria, Magíster en

Educación Mención Informática
Educativa. U. de Chile

Académico Departamento de
Gestión de Información

Profesora Escuela de Bibliotecología

cperez@utem.cl

RESUMEN

Sobre la base del estudio de variables a considerar en la selección de un software integrado para bibliotecas. Se propone un algoritmo o modelo matemático para la toma de decisiones en la selección y adquisición de un sistema integrado para las bibliotecas universitarias.

Palabras Claves

<Automatización de bibliotecas> <Bibliotecas universitarias> <Toma de decisiones> <Sistemas integrados> <modelo matemático>

ABSTRACT

This article presents a model to evaluate integrated library system based on technical functional, technological and economic variables. Authors propose an algorithm to the decision making process in the selection and acquisition of an integrated Library management system for university libraries.

KeyWords

<Library automation> <university Libraries> <Decision making> <integrated software> < mathematical model>.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se expone la génesis de una extensión de un modelo generador de baremos formales, teoría desarrollada por Abelardo Araya López y Hugo González Alarcón (Araya y Alarcón¹) y que permite obtener una lista priorizada para ser usada en la selección de una oferta entre una variedad acotada de ellas, cuestión que formula de manera alternativa los resultados iniciales obtenidos por Saúl Gass y Stephan Torrence (Gass y Torrence²).

El modelo en comento se basa en el concepto de variables de decisión y en este trabajo la extensión tratada está orientada a lograr la evaluación y selección de un software integrado para la administración y gestión de bibliotecas universitarias, el que seminalmente fue descrita, expuesta y analizada en profundidad y con amplitud de detalles en el trabajo de titulación dirigido por la Profesora Sra. Carmen Pérez Ormeño, de la Escuela de Bibliotecología de la Universidad Tecnológica Metropolitana (Alvarado, V. y otros³)

¹ Araya López, Abelardo; González Alarcón, Hugo. Operadores Logísticos Aplicados a Modelos de Decisión Jerárquicos. Santiago, Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, Departamento de Estadística y Econometría. Documento de Trabajo, Marzo, (2002).

² Gass, S.I. and S.R. Torrence: On the Development and Validation of Multicriteria Ratings: A Case Study, Socio-Economic Planning Sciences 25/2, 133-142. (1991).

³ Alvarado González, Valeria et al. Software Integrado en Bibliotecas Universitarias un Modelo de Decisión para su Elección y Evaluación. Seminario para la obtención del título de Bibliotecario Documentalista. Profesora Guía: Sra. Carmen Pérez Ormeño. Santiago, Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, Escuela de Bibliotecología (2002). 137 p.

Los alcances de dicho trabajo dicen relación con la presentación cronológica de los hitos principales referidos a la automatización de los procesos bibliotecarios en el período (1960 – 2002) , compara las características y potencialidades de alguno de los principales software integrados presentes en el mercado nacional y en uso de algunas bibliotecas universitarias del país, propone un conjunto de variables de decisión para la selección de proveedores de un software integrado.

1. LA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA FRENTE A LA DECISIÓN DE ADQUIRIR UN SOFTWARE INTEGRADO.

Las bibliotecas son organizaciones dinámicas que están continuamente adaptándose a los cambios de su entornos y principalmente a aquellos que son propios de los avances del tecnologías de la información. Ello, entre otros, las lleva a estar permanentemente enfrentando procesos de mejoramiento y de toma de decisiones en cualquiera de sus diferentes áreas de trabajo. Dependiendo de la envergadura de la decisión a tomar, ella puede ser individual o compartida por quienes constituyen el equipo, comisión o comités formados para tal efecto.

En el ámbito de la Biblioteca Universitaria una de las decisiones de mayor trascendencia se centra en la automatización de sus procesos y servicios, y en la actualidad, por lo general, ellas se relacionan con la necesidad de migrar de un software a otro, en pro de cambios y mejoramiento de los servicios y productos generados para sus destinatarios finales y de su gestión en general.

La automatización de los procesos y servicios de una Biblioteca universitaria, es un proyecto de envergadura y de alta complejidad, "ligado a la Planificación estratégica de la Biblioteca" (Burgos y Keim ⁴), que requiere un importante apoyo metodológico para asegurar su éxito. La fase de evaluación, selección y adquisición del software, incluida en el proyecto de automatización, implica tomar decisiones frente a la gama de oferta de software para bibliotecas presentes en el mercado. Enfrentar tal decisión no es fácil, ella debe basarse en un conjunto de criterios previamente establecidos en la unidad de información o recurriendo a los presentes en la literatura.

4 Burgos, Alejandro; Keim C., Ana Lucía. Aspectos metodológicos en Proyectos de Automatización. **Edisis** 4 (3):20-31, 1999.

La toma de decisiones para la elección de un software integrado para bibliotecas, requiere considerar un conjunto de criterios que actúan como parámetros de evaluación (Burgos y Keim (1999)⁵ , Monroy y Gutiérrez⁶ , Montoya y Hoyos (1998)⁷ , tales como: criterios de carácter técnico, funcional, económico y tecnológico. Esta es una etapa clave en el proceso, requiere de tiempo, minuciosidad, análisis y sistematización y bajo ningún punto de vista puede estar en manos del azar y la improvisación.

En la literatura sobre el tema están presente herramientas metodológicas que describen y recomiendan formas para abordar el proceso de selección, evaluación y adquisición de un software integrado para bibliotecas. Ellas, han guiado el proceso de toma de decisiones en que se han visto involucrados los Bibliotecarios y otros especialistas responsables de los proyectos de automatización de diferentes bibliotecas, y en el caso específico del presente trabajo, han sido la base inicial para construir un modelo decisional para la selección de un software integrado para bibliotecas universitarias, en el cual está presente la aplicación de un algoritmo logístico.

⁵ ibid

⁶ Monroy y Gutiérrez. Universidad de Bucaramanga, Colombia.

⁷ Montoya Díaz, Carlos Mario; Hoyos Arboleda, Lilibian Inés. Evaluación de software bibliográfico: la experiencia de las Empresas Públicas de Medellín ESP. **Revista Interamericana de Bibliotecología** 21 (2):77-112, Julio-Diciembre, 1998.

Abelardo Araya L. y Carmen Pérez O.

2. PROPUESTA DE UN MODELO DECISIONAL PARA LA SELECCIÓN DE UN SOFTWARE INTEGRADO

2.1 Descripción general del modelo

El modelo que se presenta está basado en un modelo de operadores logísticos, que entrega valores fijos, los cuales sirven de apoyo a cualquier biblioteca o unidad que necesite evaluar un software integrado; y la verdad es que cualquier otro tipo de evolución que pueda ser jerarquizable, ya que de acuerdo a necesidades particulares se puede establecer un nuevo valor para las variables de decisiones o utilizar los pesos fijos que se presentan junto a cada valor.

La metodología propuesta, busca realizar la determinación del peso de las variables de decisión, ponderando los conceptos de naturaleza de las variables de decisión y de su correspondiente ámbito de influencias. Este último concepto, permite realizar una segregación formal por áreas de interés, mientras que la naturaleza de las variables contribuye a manejar parametrizadamente los pesos de dichas variables, para adoptar una decisión. Logrando de esta manera, los elementos necesarios y suficientes para obtener una simple escala de comparación aritmética, la que funciona por antonomasia como escala de simple oposición.

El proceso de toma de decisiones conlleva, necesariamente un análisis cualitativo y cuantitativo de las variables de decisión. Cada variable de decisión es influenciada y dependiente de acuerdo al ámbito donde se encuentre, el cual representa el terreno o disciplina a fin que contenga de modo más o menos natural, como una clasificación a la variable en cuestión. En el modelo que se presenta, se reconocen cuatro ámbitos: Técnico, Funcional, Tecnológico y Económico.

2.2 Variables de decisión

2.2.1 Concepto

Las variables de decisión representan al conjunto de los elementos de juicio que aportan información relevante y que son susceptibles de comparar en una escala ordinaria, o por simple oposición. Por lo tanto, tenemos que **una variable de decisión es una entidad dual, que contiene un valor y un peso.**

- **El valor** dice relación con la expresión cuantitativa o cualitativa, propia de la variable, ahora de manera natural, cuando el valor es una cantidad numérica trae aparejado consigo unidades de medida, estas deben ser uniformes para todos los valores expresados, o bien deben ser niveladas en una sola estructura, para cada una de las variables de decisión. Este hecho es denominado como el principio de homogeneidad de los valores.
- **El peso** dice relación con la importancia relativa de una valor entre sus pares. Por lo tanto, este debe ser calculado, a partir de los valores que adoptan las variables de decisión. Luego debe instaurarse una función de asignación, que haga los cálculos y a cada valor, determine el correspondiente peso.

2.2.2 Variables de decisión presentes en el modelo

En la selección de un software integrado es necesario considerar una serie de variables que inciden en la toma de decisiones para la adquisición de éste. Cada variable que se considera representa las características esenciales de

cualquier software y cada una de ellas, tiene un valor de acuerdo a un intervalo adjudicado arbitrariamente, que actúa como rango de medición.

A continuación se presenta cada uno de los ámbitos en que se agrupan cada una de las variables de decisión, con sus respectivos intervalos y valores presentes en el modelo que se propone.

- I. Ámbito Técnico:** Son los requerimientos mínimos de trayectoria y soporte que debe cumplir el proveedor que ofrece el paquete.

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor
1	Representación del proveedor en Chile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
2	Nº de años de representación de la Empresa en el país	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0-6 meses ▪ 6-12 meses ▪ 1-5 año ▪ 5 años o más 	1 2 3 4
3	Nº de Instituciones atendidas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0-10 ▪ 11-20 ▪ 21-20 ▪ 50 o más 	1 2 3 4
4	Disponibilidad de Producto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0-3 meses ▪ 3-6 meses ▪ 6-12 meses ▪ 1 año o más 	1 2 3 4
5	Tiempos de respuesta a la solicitud de cotización del producto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-2 días ▪ 3-5 días ▪ 5-10 días ▪ 1 año o más 	1 2 3 4
6	Pruebas de convalidación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
7	Tiempo de Duración de las garantías	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 año calendario prescriptible ▪ 1 años calendario prescriptible ▪ 1 año calendario ▪ 2 años calendario ▪ 1 año calendario renovable ▪ 2 años calendario renovable 	1 2 3 4 5 6
8	Tiempo de reacción del soporte		
8.1	En Chile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 horas ▪ 3 a 5 horas ▪ 6 a 8 horas 	1 2 3

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 día ▪ Más de 1 día 	<p>4 5</p>
8.2	En el extranjero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 a 3 días ▪ 3 a 5 días ▪ 1 semana ▪ 1 semana a 1 mes ▪ Más de 1 mes 	<p>1 2 3 4 5</p>
9	Documentación		
9.1	Información		
9.1.1	Información Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No presenta ▪ Incompleta ▪ Presente 	<p>1 2 3</p>
9.1.2	Información administrativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No presenta ▪ Incompleta ▪ Presenta 	<p>1 2 3</p>
9.1.3	Información de Operación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No presenta ▪ Incompleta ▪ Presenta 	<p>1 2 3</p>
9.2	Idioma	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Idioma Distinto del cliente ▪ Idioma del cliente 	<p>1 2</p>
10	Conversación o migración de datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	<p>1 2 3</p>
11	Parametrización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	<p>1 2 3</p>
12	Preparación y Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parcialidad del personal virtualmente ▪ Parcialidad del personal in situ ▪ A todo el personal virtualmente ▪ A todo el personal in situ 	<p>1 2 3 4</p>

- II. Ámbito Funcional:** Contempla los aspectos utilizados para manejar integralmente los procesos y servicios de información que satisfagan las necesidades de conocimiento de los usuarios potenciales. Incluye todos los módulos necesarios para una determinada unidad de información.

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor
1	Módulos		
1.1	Opac, Web Opac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.2	Circulación y préstamo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.3	Catalogación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.4	Publicaciones Seriadadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.5	Selección y Adquisición	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.6	Reserva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.7	Diseminación Selectiva de Información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.8	Inventario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.9	Tesauros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.10	Reportes y Estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.11	Control de Autoridades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.12	Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
1.13	Presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor
2	Facilidad de Uso		
2.1	Interfaz gráfica flexible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muy malo ▪ Malo ▪ Regular ▪ Bueno ▪ Muy Bueno 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
2.2	Idioma	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un solo idioma ▪ Bilingüe ▪ Multilingüe 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
2.3	Disponibilidad de menús de ayuda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Mínimo ▪ Básico ▪ A nivel usuario ▪ A nivel Experto 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
2.4	Capacidad y flexibilidad de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muy malo ▪ Malo ▪ Regular ▪ Bueno ▪ Muy Bueno 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
3	Tiempos de Respuesta al Usuario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 a 2 seg. ▪ 3 a 5 seg. ▪ 6 a 12 seg. ▪ 12 seg. o más 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
4	Nivel de seguridad de acceso al sistema	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 password maestra ▪ 1 password por administrador y usuario ▪ 1 password por cada transacción, por cada administrador y por cada usuario ▪ 1 administrador que controla la seguridad 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

III. Ámbito Tecnológico: Contempla los requerimientos mínimos informáticos y de sistema operacional en que debe correr el software

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor
1	Plataforma de explotación	▪ Cerrada y procesamiento centralizado	1
		▪ Cerrada y procesamiento distribuido	2
		▪ Abierta y procesamiento centralizado	3
		▪ Abierta y procesamiento distribuido	4
2	Protocolos de comunicación		
2.1	Z 39.50	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
2.2	NISO Z39.19	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
2.3	TCP/IP	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
2.4	FTP	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
2.5	TELNET	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
2.6	Esca-HTTPS	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
3	Estándares		
3.1	MARC / USMARC	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
3.2	Escala Core	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
3.3	RDF	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
3.4	GILS	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
3.5	XML	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3
3.6	ISBD	▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia	1 2 3

3.7	TEI (Text Encode Initiative)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
3.8	ISO 2788-1986 (E)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
4	Sistemas Operativos		
4.1	Unix	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
4.2	Microsoft Windows NT y 2000 Server	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
5	Administrador de la Base de Datos		
5.1	Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
5.2	Oracle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
5.3	Sybase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3
5.4	Compatibilidad con Escalabilida ODBC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3

IV. Ámbito Económico : Se considera en esta categoría, aspectos como: costos del software y otros servicios adicionales que involucra su adquisición.

Siendo la diferencia de precios tan relativa entre un proveedor y otro, los valores de este ámbito deben ser aplicado en forma directa, es decir reemplazando cada valor en la fórmula que se explica más adelante.

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor
1	Módulos	▪ \$US 5000 - 2000	-
2	Licencias	▪ \$US 1000 - 500	-
3	Mantención	▪ \$US 2500 - 1000	-

2.2.3 Naturaleza de las variables de decisión presentes en el modelo

Las variables de decisión presentan los atributos, estos dicen relación con los conceptos de naturaleza de la variable y ámbito de ésta. Este debe reflejar en la evaluación final su grado de influencia, el cual se ha determinado mediante estudios previos o por simple determinación de acuerdo a la factibilidad y porcentaje de relevancia que tiene cada ámbito para la institución que evalúa el software en cuestión.

La naturaleza de la variable de decisión, dice relación con la forma expresa de manifestar su influencia en una toma de decisión, a saber que esta puede influir mayormente a mayores valores, en este caso decimos que la naturaleza de la variable de decisión es **directa**, o bien que esta pueda influir enormemente a mayores valores, en esta caso decimos que la naturaleza de la variable de decisión es **inversa**. Ahora por razones taquigráficas, se estila señalar con el símbolo \uparrow , para señalar una variable directa y el símbolo \downarrow , para señalar una variable inversa.

A continuación se detalla las reglas de decisión utilizadas que contienen la definición de cada variable separada en cada ámbito: Se incluye en cada variable la relación de ubicuidad en donde se fundamenta la forma objetiva y concisa las razones por las cuales la variable se considera directa o inversa:

2.3 Reglas de Decisión

2.3.1 Ámbito Técnico

- **variable de decisión 1.**

Representación del Proveedor en el País: Dice relación con la disponibilidad manifestada en instalaciones y personal en el país.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Si el proveedor tiene representación en el país, es más accesible a hacer negocios con él, puesto que más cercano se encuentre, más fácil se hace la ejecución de un contrato.
Naturaleza	Directa

- **variable de decisión 2**

Número de años de representación de la empresa en el país: Dice relación con la cantidad de períodos tributarios que ha permanecido la empresa en el país.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras más años tenga la empresa en el país es más confiable para el cliente.
Naturaleza	Directa

- **variable de decisión 3.**

Nº de Instituciones atendidas por el proveedor: Se refiere a la cantidad de Universidades que han optado por implementar en sus bibliotecas, con el software integrado específico.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras mayor sea el número de instituciones atendidas, más confiable es el software.
Naturaleza	Directa

• **variable de decisión 4.**

Disponibilidad del producto: Tiempo que media entre la firma del contrato y el inicio de la instalación del software en la biblioteca.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor tiempo, menor es el beneficio para el cliente, y viceversa.
Naturaleza	Inversa

• **variable de decisión 5.**

Tiempo de respuesta a la solicitud: Lapso que media desde la toma de requerimientos del cliente, hasta la respuesta del proveedor en relación con una cotización.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Cuanto mayor sea el tiempo que demore el proveedor en contestar, menor expectativa tendrá el cliente y mientras menor sea el tiempo en responder a los requerimientos aumentarán las expectativas de la institución.
Naturaleza	Inversa

- **variable de decisión 6.**

Pruebas de convalidación: Es la demostración de pruebas específicas mediante la cual se determina si el sistema cumple con las necesidades de la institución. Requieren estas pruebas la disponibilidad plena de cuadernos de pruebas.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Si el proveedor tiene representación en el país, es más accesible a hacer negocios con él, puesto que más cercano se encuentre, más fácil se hace la ejecución de un contrato.
Naturaleza	Directa

- **variable de decisión 7.**

Tiempo de duración de las garantías: Periodo en el cual el proveedor ofrece a la institución mantención y soporte frente a cualquier anomalía o falla.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor tiempo de cobertura en soporte y mantención, mayor consideración tendrá el cliente y a menor tiempo, menor expectativa para la institución.
Naturaleza	Directa

- **variable de decisión 8.**

Tiempo de reacción del soporte técnico: Lapso que media entre el momento en el cual la institución solicita mantención o arreglo del sistema y la respuesta efectiva del proveedor, medida con la entrega de las adecuaciones requeridas.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras mayor sea el tiempo de respuesta por parte del proveedor, menor es la eficiencia del sistema y viceversa.
Naturaleza	Inversa

• **variable de decisión 9.**

Documentación Técnica: Conjunto de folletos, manuales, trabajos o artículos referidos al software, cartas, memorandums, que entrega el proveedor al cliente detallando las fortalezas y características del sistema.

variable de decisión 9.1.

Información del sistema: Descripción detallada de cada uno de los componentes del sistema

variable de decisión 9.1.1.

Información Técnica: Se refiere a documentación sobre los aspectos funcionales de los módulos del software integrado y las características computacionales y tecnológicas.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras más completa sea la documentación, mayor capacidad de cognición del cliente
Naturaleza	Directa

variable de decisión 9.1.2.

Información Administrativa: Se refiere a la documentación legal y jurídica que entrega el proveedor a la institución.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras más detallada sea la información que incluyan estos documentos mejor es la gestión en relación a la transmisión legal entre proveedor y el cliente
Naturaleza	Directa

variable de decisión 9.1.3.

Información de Operación: Se refiere a los manuales de texto de ayuda sobre el funcionamiento del sistema, tanto para la línea de operación, como para las decisiones tácticas.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	El proveedor debe ofrecer la mayor cantidad de información que ayude a que el nivel de operatividad aumente
Naturaleza	Directa

variable de decisión 9.2

Idioma: Se refiere al lenguaje en que se presenta el software integrado.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Lo ideal es que el sistema se presente en el idioma del cliente y en multilinguajes que repercutan en un mayor beneficio para la organización.
Naturaleza	Directa

• **variable de decisión 10.**

Conversión o Migración de Datos: Se refiere a la convertibilidad ya sea desde un sistema manual a uno automatizado o el cambio de versión de un software a otro. En la primera situación, debe contener la provisión de etapas

estructuradas y convalidación de la información con la cual será cargado el sistema, antes de su puesta en marcha.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Si el sistema permite la conversión o migración de datos aumenta la optimización para el cliente.
Naturaleza	Directa

• **variable de decisión 11.**

Parametrización: Es la asignación de valores aceptables por el sistema, que controlan los módulos y las funciones específicas dentro de estos.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Si se cumplen eficientemente la asignación de valores por cada módulo, mejora es el funcionamiento de estos. Debe completarse además la amplitud de requerimientos que satisfacen la codificación propuesta para los parámetros.
Naturaleza	Directa

• **variable de decisión 12.**

Preparación y Capacitación: Se refiere a la selección de un cierto número de personas por módulo para ser capacitada.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras mayor sea el número de personal capacitado, mejor será la administración del sistema en la institución.
Naturaleza	Directa

2.3.2 Ámbito Funcional

- **variable de decisión 1.**

Módulos

variable de decisión 1.1.

OPAC y Web OPAC: Sigla internacionalmente aceptada para designar a Online Public Access Catalog, o Catálogo en Línea de Acceso Público.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Al estar en web se hace más accesible el sistema y aumenta la calidad del servicio
Naturaleza	Directa

variable de decisión 1.2.

Circulación y Préstamo: Movimiento de los documentos de una Unidad de Información entre ésta y el usuarios y que son facilitados a ellos en forma de préstamo.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor accesibilidad a la colección, mayor será el movimiento de dicha colección.
Naturaleza	Directa

variable de decisión 1.3.

Catalogación: Descripción de los elementos que identifican bibliográficamente un ítem.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor nivel de descripción bibliográfica, mayor información acerca del ítem.
Naturaleza	Directa

variable de decisión 1.4.

Publicaciones Seriadadas: Documento impreso o en línea que se publica por lo general en fascículos o entregas a intervalos regulares o irregulares de menos o igual a un año, en forma indefinida.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor completitud de existencias de las publicaciones periódicas, mayor será la información que obtendrá el usuario.
Naturaleza	Directa

variable de decisión 1.5.

Selección y adquisición: Acción y efecto de acrecentar el fondo de una archivo, biblioteca u otro centro documental, a partir de las ofertas del mercado editorial y las necesidades de los usuarios, a través de mecanismos como compra, canje, donación o depósito, para ponerlo o mantenerlo al día en función de sus objetivos.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor adquisición de volúmenes, mayor será la colección puesta a disposición del usuario.
Naturaleza	Directa

variable de decisión 1.6.

Reserva: Servicio que permite al usuario asegurar el uso de un documento de alta demanda dentro del límite de tiempo que el sistema le indica al momento de efectuar la reserva en línea

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor posibilidad de adquirir u ítem recurrente, se entrega más seguridad al usuario que lo necesite.
Naturaleza	Directa

variable de decisión 1.7.

Diseminación Selectiva de la información (D.S.I.): Servicio que consiste en informar periódicamente al usuario sobre los documentos que contienen información recientemente publicada y relevante a su necesidad permanente de información.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor conocimiento del perfil de información del usuario, mayor será la especificidad de la información que se le entregue.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 1.8.

Inventario: Operación periódica encaminada a comprobar el estado de situación de una colección documental.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A menor cantidad de inventarios realizados, menor será el conocimiento de las existencias reales de los ítems de a colección
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 1.9.

Tesauros: Lenguaje normalizado de una o varias áreas del conocimiento, estructurado jerárquicamente y en el que los términos de carácter general y específicos están relacionados.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor cantidad de términos incluidos en el tesauro, mayor será la uniformidad de los términos.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 1.10.

Reportes y estadísticas: Informes o recuentos de datos numéricos acerca del movimiento de la colección y sus distintas posibilidades de préstamo.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A menores datos estadísticos, menor conocimiento de la accesibilidad de la colección
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 1.11.

Control de autoridades: Registro normalizado de autores, entidades, lugares, títulos uniformes, materias o de notación de un sistema de clasificación que una unidad de información mantiene para lograr normalización y consistencia en las entradas de sus registros bibliográficos.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A menor control de autoridades, menores aciertos en la búsqueda.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 1.12.

Proveedores: Persona o empresa que ofrece y / o abastece de insumos u otros a una organización.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor cantidad de proveedores establecidos, mayor será la seguridad en el cumplimiento de los convenios.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 1.13.

Presupuesto: Módulo que controla una cantidad de dinero específico para hacer frente a los gastos generales de una biblioteca.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Al existir el módulo de presupuesto se favorece la Unidad de información, ya que permite controlar gastos acorde al dinero con el que cuenta.
Naturaleza	Directa

• **Variable de decisión 2.**

Facilidad de Uso.

Variable de decisión 2.1.

Interfaz gráfica flexible: Zona de comunicación o acción de un sistema que determina el contenido y la funcionalidad, específica la organización, la navegación, las secciones y los sistemas de búsqueda del Software Integrado.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor calidad de los contenidos de listados proyectados por la interfaz gráfica, mayor será la capacidad de navegación dentro de software
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.2.

Idioma: Lenguaje en que se maneja el software, el cual puede ser bilingüe o multilingüe.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayores idiomas abarcados, mayor es la accesibilidad y facilidad de uso del software.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.3.

Disponibilidad de menús de ayuda: Apoyo a la utilización del software, ya sea en línea o en un manual.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor cantidad de ayudas en los diferentes módulos, mayor será la facilidad al utilizar los componentes del software.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.4.

Capacidad y flexibilidad de comunicación: Permite a las bibliotecas la total convergencia de la comunicación de datos, adecuándose perfectamente a las necesidades de las bibliotecas, sin comprometer calidad y confiabilidad.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor capacidad y flexibilidad de comunicación, mayor será la agilización de los procesos en la biblioteca.
Naturaleza	Directa

• **Variable de decisión 3.**

Tiempo de respuesta al usuario: Lapso que media entre la consulta del usuario al sistema y la entrega de una respuesta por parte del software.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A menor tiempo de respuesta, mayor será la satisfacción del usuario administrativo y el usuario final del software.
Naturaleza	Inversa

• **Variable de decisión 4.**

Nivel de seguridad de acceso al sistema: Mecanismos de control que evitan el uso no autorizado de recursos.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor nivel de seguridad de acceso al sistema, mayor será la demora para acceder al sistema. A mayor nivel de seguridad de acceso al sistema, mayor restricción para la entrada al sistema por parte de personal extraño a la biblioteca.
Naturaleza	Directa

2.3.3 Ámbito Tecnológico

- **Variable de decisión 1.**

Plataforma de Explotación: Referente al tipo de arquitectura diseñada para el software integrado.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Mientras más sofisticado y acorde a los requerimientos de la biblioteca universitaria sea el diseño de la arquitectura del software, mejor será su rendimiento.
Naturaleza	Directa

- **Variable de decisión 2.**

Protocolos de Comunicación: Conjunto de reglas, secuencias formatos de mensajes y procedimientos que posibilitan la transferencia de datos entre dos o más sistemas de computación. La presencia o ausencia de dichos protocolos garantiza el acceso a la información.

Variable de decisión 2.1.

Protocolo Z39.50: Protocolo abierto, dirigido a la búsqueda y recuperación de información en bases de datos con diferente estructura, usando una interfaz común para realizar la búsqueda.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	La existencia de este protocolo de comunicación se traduce en una óptima recuperación de información en una búsqueda determinada.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.2.

NISO Z39.50: Establece estándares para la indización, resúmenes, y esquemas numéricos para documentos.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su existencia permite que las funciones relacionadas con el registro de datos se realice de forma unificada y eficiente.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.3

Protocolo TCP/IP: Protocolo estándar de comunicaciones en red utilizado para conectar sistemas informáticos a través de Internet.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia permite la comunicación entre varios sistemas independientes, actuando como mecanismo de transporte oficial para Internet mejorando así la calidad de los servicios bibliotecarios.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.4

FTP: Protocolo de alto nivel para la transferencia de archivos, permite bajar y colocar archivos en Internet.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Este protocolo establece depósitos de datos donde los usuarios conectados pueden recibir o enviar archivos o programas, por lo que su presencia aumenta la calidad del acceso a la información en Internet, además, permite restringir el flujo de conexión a la red.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.5

TELNET: Vía para realizar una conexión remota a otro sistema en la red, permite trabajar y compartir información con programas que son incompatibles con el propio sistema.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Este protocolo permite que el cliente local se conecte con un sistema remoto, acortando así las comunicaciones en forma virtual.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 2.6

http, HTTPS: Es el protocolo primario de www, y tiene capacidad de transferir páginas web, gráficos y muchos tipo de medios en Internet.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	La existencia de este protocolo se hace imprescindible para el escenario de información en la red.
Naturaleza	Directa

- **Variable de decisión 3**

- **Estándares**

Variable de decisión 3.1

MARC (Machine readable cataloging), USMARC (Machine readable cataloging para Estados Unidos): Formato estándar para la catalogación de documentos y referencias bibliográficas en Bibliotecas, permite que el software pueda leer e interpretar los datos contenidos en un registro bibliográfico.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia es indispensable para la producción de registros bibliográficos.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.2

Dublín Core: Conjunto de metadatos para la catalogación y clasificación de páginas web.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia permite establecer un patrón para el procesamiento técnico de la información en soporte electrónico, considera 15 elementos fundamentales para facilitar la recuperación de documentos electrónicos.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.3

RDF: Modelo de meta datos basados en XML, que actúa como estándar flexible para la estructuración de la información en Bibliotecas digitales.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor recuperación de recursos, mayores son las capacidades de los motores de búsqueda.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.4

GILS: Define un estándar abierto de bajo costo, accesible tanto para gobiernos, compañías y otras organizaciones, ayuda a los buscadores a encontrar información especializada.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor presencia de este estándar en software, mayor es la especificidad en los buscadores para encontrar la información especializada para los usuarios de las bibliotecas.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.5

XML: Es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructuradas.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia es fundamental, ya que es la base para otros metadatos
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.6

ISBD (International Standard Bibliographical): Norma que regula la ordenación de todos los elementos que intervienen en la descripción bibliográfica. Es utilizada para el intercambio de información bibliográfica.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia permite un mejor intercambio de información bibliográfica y además una mejor regulación en la ordenación de los elementos que intervienen en la información bibliográfica.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.7

TEI (Text Encode Iniciative): Standard Internacional e Interdisciplinario que ayuda a bibliotecas, museos, representa todos los tipos de textos en línea de investigación y enseñanza.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia permite una mayor representatividad de todos los tipos de texto en línea de investigación y enseñanza.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 3.8

ISO 2788-1986 (e) (Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri): Proporciona reglas para los términos compuestos, definiendo equivalencia, jerarquía y gráfica de entradas, verificación de términos, especificidad, así como la admisión y supresión de términos.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	La mayor interrelación de términos jerarquizados, mayor será la especificidad de los términos .
Naturaleza	Directa

▪ Variable de decisión 4

Sistemas Operativos

Variable de decisión 4.1

UNIX: Sistema operativo multiusuario multitarea que corre en diferentes computadores, común en estaciones de trabajo y predominante en Internet, aunque esto disminuye de manera gradual.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia permite realizar múltiples tareas, dar respuesta a necesidades de múltiples usuarios y es compatible con diferentes tipos de hardware.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 4.2

Microsoft Windows NT y 2000 server: Esta versión de Windows se especializa en redes y servidores. Con este sistema operativo, se puede interactuar de forma eficaz entre dos o más computadoras. Sistema multiusuario y multitarea, que corre en diferentes computadoras, computadoras personales y estaciones de trabajo.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	Su presencia permite lograr una eficaz interacción entre diferentes redes y/o computadoras
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 5

Licencias para e Manejador de bases de datos

Variable de decisión 5.1

Microsof SQL Server: Ofrece una variedad de herramientas administrativas para facilitar el desarrollo de las bases de datos, mantenimiento y administración por lo cual se pondera su presencia, ausencia o escalabilidad, en atención a que structured query lenguaje, ofrece un estándar de medición de esta probada capacidad de búsqueda.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor variedad de herramientas administrativas, mayor será el desarrollo, mantenimiento y administración de la base de datos.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 5.2

Oracle: Sistema de administración de bases de datos relacionales de Oracle Corporation que se ejecuta en una amplia variedad de microcomputadoras, mini y microcomputadoras. Fue el primer SGBD (DBMS) en incorporar el lenguaje SQL.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor ejecución en microcomputadoras, mini y macrocomputadoras, mayor será la efectividad en la administración de las bases de datos relacionales.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 5.3

Sybase: Familia de herramientas de desarrollo SQL de Sybase, Inc., que incluye un servidor SQL, juego de herramientas (Toolset), SQL (diseño, desarrollo y control) e interfaces cliente / servidor (arquitectura distribuida en base a datos).

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor cantidad de herramientas de desarrollo SQL, mayor será la efectividad en la utilización de las redes y acceso a los programas de aplicación del sistema.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 5.4

Conectividad abierta en base de datos (ODBS) de Microsoft: Es una especificación diseñada para dar acceso a los usuarios de Windows de Microsoft a diversas bases de datos de múltiples equipos de escritorio y formatos de archivo. Proporciona a los usuarios acceso a los datos almacenados en computadoras centrales de las corporaciones, además de servidores de bases de datos basadas en LAN, que utilizan los programas de bases de datos o de otras aplicaciones que se ejecutan en el entorno Windows.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor accesibilidad por parte de los usuarios de Windows a diversas bases de datos, mayor será el flujo de información que estos podrán utilizar y evaluar.
Naturaleza	Directa

Variable de decisión 5.5

OBDC (One Big Disk Cycma): Es una solución de almacenamiento mixta que permite que los diferentes dispositivos de almacenamiento se comporten a todos los efectos como un disco duro de gran capacidad. El OBDC está disponible para sistemas UNÍS (digital, sun-solaris, sgi-irix, rs/6000-aix, HP-hp/ux, siemens-sinix, SCO unís) y sistemas NT-Novell.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor cantidad de almacenamiento mixto, mayor será la capacidad en disco duro que poseerá el sistema
Naturaleza	Directa

2.3.4 Ámbito Económico

- **Variable de decisión 1**

Módulo: Se refiere a cada uno de los componentes que permiten en conjunto con otros, la integración de cada una de las funciones que dispone el software.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A menos valor del módulo, mayor el número de éstos a adquirir por parte del cliente.
Naturaleza	Inversa

- **Variable de decisión 2**

Licencias: Se refiere a la cantidad de permisos para administrar el software.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A menor valor, mayor cantidad de licencias que se pueden adquirir por parte del cliente.
Naturaleza	Inversa

- **Variable de decisión 3**

Mantenimiento: Se refiere al tiempo durante el cual, el proveedor se encargará mediante contrato predeterminado de entregar soporte técnico al cliente.

Relación de Ubicuidad

Considerandos	A mayor costo de mantenimiento, menor el tiempo de soporte entregado al cliente.
Naturaleza	Inversa

3. MODELO MATEMÁTICO PARA LA OBTENCIÓN DE LA MATRIZ DECISIONAL

3.1 Condiciones de Frontera

Sean “t” los oferentes o posibilidades de escogencia; y “r” las variables de decisión involucradas, para uno de los ámbitos de influencia fijo, cuyo grado de importancia es g_m de entre los valores disponibles. Por lo tanto se tiene en conjunto $\{x_{ij}\}$, $1 \leq i \leq t$, $1 \leq j \leq r$; cuyos elementos representarán los valores que tendrán las variables de decisión.

La expresión x_{ij} es el valor de la oferente “i”, para la variable de decisión “j”.

En este punto se debe asumir el “margen de error permisible en las determinaciones que se adopten”, dicho valor estará representado por el parámetro ε (epsilon), el cual permanece “fijo” durante la totalidad de los cálculos, es decir, **se determina al inicio de la evaluación y no se cambia durante la ejecución de esta**, usualmente se obtiene a partir de métodos estadísticos, contra experiencias piloto y/o experimentos de prueba y/o docimancia de hipótesis, en lo que respecta para este trabajo, puede asumirse que dicho valor es “arbitrario” y está comprendido entre 0.015 y 0.150, por motivos de balance estadístico.

En el caso específico de esta propuesta se tiene además que:

Sean $M_j := \text{Máx}\{x_{ij}\}$, con $1 \leq i \leq t$, para un índice j “fijo”

$m_j := \text{Mín}\{x_{ij}\}$, con $1 \leq i \leq t$, para un índice j “fijo”

El modelo de asignación de pesos, cualquiera que fuere, debe ser una función real que pueda **mapear** a los elementos contenidos en el intervalo $[m_j, M_j]$ sobre el intervalo $[\varepsilon, 1 - \varepsilon]$ es decir lo que define es una función que depende tanto del valor de la variable, el error que se asume, del máximo valor de los valores de la variable y del mínimo valor de la variable en estudio, es decir tendremos que $p_{ij}(x_{ij}, m_j, M_j, \varepsilon)$, la cual debe tener dos ramas, para considerar la naturaleza de la variable de decisión involucrada. Ahora, sin pérdida de generalidad y en estricta atención a que m_j, M_j y ε son constantes, podemos pensar que $p_{ij}(x_{ij})$.

Dichas asignaciones son plausibles de realizar con amplias familias de funciones, las que sólo deben respetar las naturalezas de las variables, guardando equidad en la manera en que algebraicamente se procesan los respectivos valores, razón por lo que se propone generar modelos que recurran a funciones logísticas, las cuales se consideran j fijo, $\forall i = 1, \dots, t$, y que se presentan a continuación:

3.2 Funciones Logísticas: Asignación de pesos

Asignación de pesos para una variable de decisión directa (\uparrow)

$$p_{ij} := \frac{(1 - 2\varepsilon)x_{ij} + \varepsilon M_j + (\varepsilon - 1)m_j}{M_j - m_j} \quad (\uparrow 1)$$

Asignación de pesos para una variable de decisión inversa (\downarrow)

$$p_{ij} := \frac{(2\varepsilon - 1)x_{ij} + (1 - \varepsilon)M_j - \varepsilon m_j}{M_j - m_j} \quad (\downarrow 2)$$

Nótese que por razones tanto de equidad, como de mapeo conforme, se debe ponderar en una evaluación, utilizando para las asignaciones de pesos, tanto para variables de carácter directo como inverso, funciones logísticas de la misma naturaleza, cabe decir las ecuaciones 1 y 2 van “aparejadas”, dado que ambas representan polinomios de primer grado, con lo cual las asignaciones obtenidas utilizando esta pareja de funciones logísticas, se representan por una familia de líneas rectas.

3.3 Pesos calculados para las variables de decisión a considerar en la selección de un software integrado en una Biblioteca universitaria

Acorde a lo anterior y en consideraciones con los valores adjudicados a los variables de decisión y correspondientes intervalos a considerar en la selección de un software integrado, los pesos calculados para cada una de ellas son los siguientes:

I. Pesos de las variables del Ámbito Técnico

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor	Pesos
1	Representación del proveedor en Chile	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
2	Nº de años de representación	▪ 0-6 meses	1	0.0091
		▪ 6-12 meses	2	0.336403
		▪ 1-5 años	3	0.663596
		▪ 5 años o más	4	0.99079
3	Nº de Instituciones atendidas	▪ 0-10	1	0.00921
		▪ 11-20	2	0.336403
		▪ 21-50	3	0.663596
		▪ 50 o más	4	0.99079
4	Tiempo de Disponibilidad del Producto	▪ 0 a 3 meses	1	0.99079
		▪ 3-6 meses	2	0.663596
		▪ 6-12 meses	3	0.336403
		▪ 1 año o más	4	0.00921

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor	Pesos
5	Tiempos de respuestas a la solicitud de cotización del producto	▪ 1-2 días	1	0.99079
		▪ 3-5 días	2	0.663596
		▪ 5-10 días	3	0.336403
		▪ más de 10 días	4	0.00921
6	Pruebas de convalidación	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
7	Tiempo de Duración de las garantías	▪ 1 año calendario prescriptible	1	0.00921
		▪ 2 años calendario prescriptible	2	0.205526
		▪ 1 año calendario	3	0.401842
		▪ 2 años calendario	4	0.598158
		▪ 1 año calendario renovable	5	0.794474
		▪ 2 calendario renovable	6	0.99079
8	Tiempo de reacción del soporte Técnico			
8.1	En Chile	▪ 2 horas	1	0.99079
		▪ 3 a 5 horas	2	0745395
		▪ 6 a 8 horas	3	0.5
		▪ 1 día	4	0.254605
		▪ Más de 1 día	5	0.00921
8.2	En el Extranjero	▪ 1 a 3 días	1	0.99079
		▪ 3 a 5 horas	2	0745395
		▪ 1 semana	3	0.5
		▪ 1 semana a 1 mes	4	0.254605
		▪ Más de 1 mes	5	0.00921
9	Documentación			
9.1	Información			
9.1.1	Información Técnica	▪ No presenta	1	0.00921
		▪ Incompleta	2	0.49998
		▪ Presenta	3	0.99079
9.1.2	Información administrativa	▪ No presenta	1	0.00921
		▪ Incompleta	2	0.49998
		▪ Presenta	3	0.99079
9.1.3	Información de Operación	▪ No presenta	1	0.00921
		▪ Incompleta	2	0.49998
		▪ Presenta	3	0.99079
9.2	Idioma	▪ Idioma Distinto del Cliente	1	0.99079
		▪ Idioma del cliente	2	0.00921
10	Conversión o migración de datos	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
11	Parametrización	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
12	Preparación y Capacitación	▪ Parcialidad del personal virtualmente	1	0.00921
		▪ Parcialidad del personal in situ	2	0.336403
		▪ A todo en personal virtualmente	3	0.663596
		▪ A todo en personal in situ	4	0.99079

II Pesos de las variables del Ámbito Funcional

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor	Pesos
1	Módulos			
1.1	Opac, Web Opac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.2	Circulación y préstamo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.3	Catalogación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.4	Publicaciones Seriadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.5	Selección y Adquisición	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.6	Reserva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.7	Diseminación Selectiva de Información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.8	Inventario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.9	Tesauros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.10	Reportes y Estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.11	Control de Autoridades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.12	Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
1.13	Presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
2	Facilidad de Uso			
2.1	Interfaz gráfica Flexible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muy Malo ▪ Malo ▪ Regular ▪ Bueno ▪ Muy Bueno 	1 2 3 4 5	0.00921 0.254605 0.5 0.745395 0.99079
2.2	Idioma	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un solo idioma ▪ Bilingüe ▪ Multilingüe 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor	Pesos
2.3	Disponibilidad de menús de ayuda	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Mínimo	2	0.254605
		▪ Básico	3	0.5
		▪ A nivel usuario	4	0.745395
		▪ A nivel Experto	5	0.99079
2.4	Capacidad y flexibilidad de Comunicación	▪ Muy Malo	1	0.00921
		▪ Malo	2	0.254605
		▪ Regular	3	0.5
		▪ Bueno	4	0.745395
		▪ Muy bueno	5	0.99079
3	Tiempos de Respuesta al Usuario	▪ 0 a 2 seg.	1	0.99079
		▪ 3 a 5 seg.	2	0.663596
		▪ 6 a 12 seg.	1	0.336403
		▪ 12 seg. o más	4	0.00921
4	Nivel de seguridad de acceso al sistema	▪ 1 password maestra	1	0.00921
		▪ 1 password por administrador y usuario	2	0.336403
		▪ 1 password por cada transacción, por cada administrador	3	0.663596
		▪ 1 administrador que controla la seguridad	4	0.99079

III. Pesos de las variables del Ámbito Tecnológico

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor	Pesos
1	Plataforma de explotación	▪ Cerrada y Procesamiento centralizado	1	0.00921
		▪ Cerrada y procesamiento distribuido	2	0.336403
		▪ Abierta y procesamiento centralizado	3	0.663596
		▪ Abierta y procesamiento distribuido	4	0.99079
2	Protocolos de comunicación			
2.1	Z 39.50	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
2.2	NISO Z39.19	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
2.3	TCP/IP	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
2.4	FTP	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079
2.5	TELNET	▪ Ausencia	1	0.00921
		▪ Escalabilidad	2	0.49998
		▪ Presencia	3	0.99079

Nº	Variable de Decisión	Intervalo	Valor	Pesos
2.6	http-HTTPS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3	Estándares			
3.1	MARC/USMARC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.2	Dublín Core	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.3	rdf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.4	gils	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.5	XML	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.6	ISBD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.7	TEI (Text encode Iniciative)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
3.8	ISO 2788-1986 (E)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
4	Sistemas Operativos			
4.1	Unix	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
4.2	Microsoft Windows NT y 2000 Server	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
5	Administrador de la Base de Datos			
5.1	Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
5.2	Oracle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
5.3	Sybase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079
5.4	Compatibilidad con aplicaciones ODBC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia ▪ Escalabilidad ▪ Presencia 	1 2 3	0.00921 0.49998 0.99079

Por lo tanto, un vez que se encuentre realizada completamente la asignación de pesos, cualquiera sea la naturaleza de las variables de decisión, se da la particularidad de que las imágenes así construidas para los valores de las variables de decisión ya no exhibirán sus escalas, dará lo mismo millones que libros y metros cúbicos, dado que se obtiene el conjunto $\{p_{ij}\}_{\forall i:=1,\dots,t \ \forall j:=1,\dots,r}$ donde $0 < p_{ij} < 1_{\forall i:=1,\dots,t \ \forall j:=1,\dots,r}$, ahora por razones de consistencia y uniformidad, se consideran 3 cifras significativas correctamente redondeadas en la totalidad de los cálculos.

Huelga señalar que el conjunto de $\{p_{ij}\}_{\forall i:=1,\dots,t \ \forall j:=1,\dots,r}$ contiene los elementos necesarios, para llevar adelante la evaluación requerida.

3.4 Estrategia para la aplicación del modelo matemático decisional.

Una vez que han sido asignados los pesos correspondientes en el ámbito de influencia en el cual sé este trabajando, se debe ejecutar el siguiente algoritmo de proceso, sobre los datos que se encuentran en la matriz de pesos, generando de esta forma una **Criba de Decisión**, la cual permite obtener la evaluación concreta que demanda el algoritmo de proceso, a saber:

3.4.1 Obtención del Peso de la Variable

En esta parte del algoritmo, se busca cuantificar la suma de todos los pesos que digan relación con la variable de decisión x_{ij} con lo cual es plausible estudiar la tendencia acumulativa de los pesos, para eso definiremos ahora el conjunto $P_j_{\forall j:=1,\dots,r}$ de siguiente forma:

$$P_j := \sum_{i=1}^t p_{ij}$$

Así, tenemos el conjunto $\{P_j\}_{j:=1,\dots,r}$ que se encuentra en relación biunívoca con las variables de decisión involucradas, pero como no queremos aun, comparar entre ellas a las variables de decisión, resulta natural, querer comparar los valores de cada variable de decisión por separado, o sea se busca generar una escala para cada variable de decisión, a partir de la comparación entre los elementos de una variable a la vez

La formula se traduce a la suma de los pesos por cada variable de decisión, desde 1 hasta j, es decir, la suma de cada columna. Ver el siguiente ejemplo:

Oferentes (proveedores)	Variable de decisión
Proveedor 1	0,991
Proveedor 2	0,500
Proveedor 3	0,009
PESO VARIABLE	1,500

En el siguiente cuadro aparecen las variables de decisión que se indican a continuación y tres oferentes, proveedores, ficticios

Variable de decisión Oferentes	Vd. 1	Vd. 2	Vd. 3	Vd. 4	Vd. 5	Vd. 6
Proveedor 1	0,991	0,991	0,336	0,991	0,336	0,991
Proveedor 2	0,500	0,336	0,009	0,991	0,336	0,991
Proveedor 3	0,009	0,009	0,009	0,336	0,336	0,009

Variable de decisión Oferentes	Vd. 7	Vd. 8	Vd. 9				Vd. 10	Vd. 11	Vd. 12
			9.1			9.2			
			9.1.1	9.1.2	9.1.3				
Proveedor 1	0,795	0,255	0,991	0,500	0,500	0,991	0,991	0,991	0,664
Proveedor 2	0,009	0,009	0,500	0,500	0,500	0,991	0,500	0,991	0,991
Proveedor 3	0,009	0,009	0,500	0,500	0,500	0,991	0,500	0,500	0,336

3.4.2. Determinación de los “Pesos Específicos” de las variables

Con el cálculo siguiente, se consigue “ubicar en una escala relativa”, todos los pesos de la variable de decisión x_{ij} determinando de esta manera el grado de importancia relativa de entre sus pares, a los valores de cada una de las variables de decisión, para lo cual se define en forma operacional el siguiente conjunto $\{e_{ij}\}_{\forall i:=1,\dots,t \ \forall j:=1,\dots,r}$; a saber:

$$e_{ij} := \frac{p_{ij}}{P_j}$$

Variable de decisión	Vd. 1	Vd. 2	Vd. 3	Vd. 4	Vd. 5	Vd.6
Oferentes						
Proveedor 1	0,991	0,991	0,336	0,991	0,336	0,991
Proveedor 2	0,500	0,336	0,009	0,991	0,336	0,991
Proveedor 3	0,009	0,009	0,009	0,336	0,336	0,009
PESO V.d.	1,500	1,336	0,355	2,318	1,009	1,991

Variable de decisión	Vd. 7	Vd. 8	Vd. 9				Vd. 10	Vd. 11	Vd. 12
			9.1			9.2			
			9.1.1	9.1.2	9.1.3				
oferentes									
Proveedor 1	0,795	0,255	0,991	0,500	0,500	0,991	0,991	0,991	0,664
Proveedor 2	0,009	0,009	0,500	0,500	0,500	0,991	0,500	0,991	0,991
Proveedor 3	0,009	0,009	0,500	0,500	0,500	0,991	0,500	0,500	0,336
PESO V.d.	0,813	0,273	1,991	1,500	1,500	2,972	1,991	2,482	1,991

Por lo tanto, ahora se tiene el conjunto de los denominados pesos específicos, $\{e_{ij}\} \forall i:= 1,\dots,t \quad \forall j:= 1,\dots,r$; es una nueva representación del conjunto $\{x_{ij}\} \forall i:= 1,\dots,t \quad \forall j:= 1,\dots,r$; pero en esta puesta en escena, además de estar desprovistos de sus respectivas unidades de medida, ahora se trata de números abstractos y que

además se encuentran acotados, pues $0 < e_{ij} < 1$, y satisfacen por último la condición que:

$$\sum_{i=1}^t e_{ij}, \forall j:= 1, \dots, r$$

3.3.3 Determinación de la “Estratificación de las Ofertas”

Una vez que se ha determinado el conjunto $\{e_{ij}\}_{\forall i:= 1, \dots, t \ \forall j:= 1, \dots, r}$, es necesario construir el conjunto $\{B_i\}_{\forall i:= 1, \dots, t}$, denominado **Estratificación de las Ofertas**, de acuerdo al siguiente procedimiento:

$$B_i := \sum_{j=1}^r e_{ij}, \forall i:= 1, \dots, t$$

En esta fase se obtiene una asignación biunívoca entre las ofertas y los elementos de este nuevo conjunto, con los cuales se puede dotar de una representación porcentual a las ofertas, cuestión que motiva la siguiente definición.

La formula dice que se debe sumar todos los pesos específicos por cada oferente, es decir, uno a uno en forma horizontal para obtener la estratificación de las ofertas.

Se debe sumar cada fila por oferente para calcular la mejor oferta por cada ámbito:

Variable de decisión \ Oferentes	Vd. 1	Vd. 2	Vd. 3	Vd. 4	Vd. 5	Vd.6	Vd. 7
Proveedor 1	0,661	0,741	0,948	0,427	0,333	0,498	0,977
Proveedor 2	0,333	0,252	0,026	0,427	0,333	0,498	0,011
Proveedor 3	0,006	0,007	0,026	0,145	0,333	0,005	0,011

Vd. 8	Vd. 9			Vd. 10	Vd. 11	Vd. 12	ESTRATOS	
	9.1		9.2					
	9.1.1	9.1.2						9.1.3
0,933	0,498	0,333	0,333	0,333	0,498	0,399	0,333	8,246333
0,034	0,251	0,333	0,333	0,333	0,251	0,399	0,498	4,313771
0,034	0,251	0,333	0,333	0,333	0,251	0,201	0,169	2,439896

La suma de los estratos debe dar exactamente la cantidad total de ellos.

3.4.4 Cálculo del “Peso Bruto de la Criba”

La semejanza de lo expuesto en la obtención del “peso de la variable j”, en esta parte del algoritmo, se pretende cuantificar la suma de todas las estratificaciones de las ofertas, con los cual tendremos un valor que representará el aporte de todos los pesos específicos en el estudio en cuestión, a saber:

$$P := \sum_{i=1}^r B_i$$

La formula anterior representa el Peso Criba, la cual dice que se debe sumar la estratificación de las ofertas y el resultado de este debe arrojar en forma exacta la cantidad de variables de decisión que existan.

Variable de decisión	Vd. 1	Vd. 2	Vd. 3	Vd. 4	Vd. 5	Vd.6	Vd. 7
Oferentes							
Proveedor 1	0,661	0,741	0,948	0,427	0,333	0,498	0,977
Proveedor 2	0,333	0,252	0,026	0,427	0,333	0,498	0,011
Proveedor 3	0,006	0,007	0,026	0,145	0,333	0,005	0,011
Test de Consistencia	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Vd. 8	Vd. 9			Vd. 10	Vd. 11	Vd. 12	ESTRATOS	
	9.1		9.2					
	9.1.1	9.1.2						9.1.3
0,933	0,498	0,333	0,333	0,333	0,498	0,399	0,333	8,246333
0,034	0,251	0,333	0,333	0,333	0,251	0,399	0,498	4,313771
0,034	0,251	0,333	0,333	0,333	0,251	0,201	0,169	2,439896
1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	15,000000

Este valor permite establecer una escala porcentual de las ofertas.

Proposición: Sean r las variables de decisión, para una criba cualquiera y con grado de importancia arbitrario, entonces $P \rightarrow r$.

3.4.5 Cálculo de los “Pesos Objetivos de las Ofertas”

En esta fase se consigue para cada ámbito, “ubicar en una escala relativa”, a todas las ofertas, en función de “cierta proporción” respecto del peso bruto de la criba, este conjunto de datos dice relación con la naturaleza uniforme de las variables de decisión consideradas, teniendo presente que aquí m identifica el ámbito del estudio, se define el conjunto $\{O_{im}\}_{\forall i:=1,\dots,t} \quad m \text{ fijo}$; de la siguiente forma:

$$O_{im} := \text{Entero} \left[\frac{1000 \cdot B_i}{P} \right]$$

Así se obtiene el conjunto denominado de los “Pesos Objetivos de las Ofertas”, que es una nueva representación formal de las ofertas para este ámbito de influencia en particular, se trata de números abstractos y que muestran el impacto directo de cada oferta en el ámbito de influencia, en el que se está trabajando. Visto en forma directa y si se debiera dirimir considerando solo este análisis, el criterio de escogencia es $\text{Máx}\{O_{im}\}_{\forall i:=1,\dots,t} \quad m \text{ fijo}$ que se determina por simple inspección.

El conjunto $\{O_{im}\}$, dice que debe multiplicar 1000 por cada estratificación de las ofertas y luego se divide por el total de oferentes que tuvo al propuesta.

Ejemplo:

Oferentes	Peso Objetivo
Proveedor 1	549
Proveedor 2	287
Proveedor 3	162

3.4.6 Determinación de los “Rankings” de las Ofertas

En esta etapa busca consolidar la totalidad de los Pesos Objetivos de las Ofertas, que son aportados por todos los ámbitos de influencia, vale decir $\{O_{iM}\}_{\forall i:=1,\dots,t \ m:=1,\dots,k}$; donde hay a lo más k ámbitos diferentes, donde cada uno de ellos ejerce su grado de importancia, respetando las condiciones de definición de ellos. Estas eventualmente se fijan desde el inicio del análisis del problema. El resultado así obtenido se denomina Ranking, para la condición inicial definida por el conjunto $\{g_m\}_{\forall m:=1,\dots,k}$; donde sus valores están fijos, el Ranking resuelve por simple ordenamiento, la importancia de las ofertas, a saber:

$$R_i := \sum_{m=1}^k g_m \cdot O_{iM} \ ; \forall i:=1,\dots,t$$

3.4.7 Análisis de Sensibilidad

Resulta evidente que en función de los conjuntos $\{g_m\}_{\forall m:=1,\dots,k}$ cuyos elementos satisfagan las condiciones de los grados de importancia de los ámbitos y que se encuentren fijos, para la obtención del correspondiente Ranking, haciendo variar los valores de sus elementos y preservando las condiciones de los grados de importancia, se puede obtener una familia de conjuntos $\{R_i\}_{\forall i:=1,\dots,t}$ de acuerdo como se dispongan los grados de importancia de los ámbitos en cuestión, en esta situación se puede inspeccionar ejecutivamente el resultado de tales cálculos, en lo que se denomina análisis de sensibilidad, última ratio con las que se puede llegar a establecer tendencia y observar una variedad de escenarios de solución plausibles e ilustrar de esta manera con antecedentes técnicos la solución escogida.

Conclusión

El modelo que se presenta espera ser un aporte al mundo de la Bibliotecas y una herramienta de apoyo a quienes participan en la selección de software integrado para una biblioteca universitaria.

La aplicación del modelo descrito ayuda a seleccionar de la oferta proveniente de diferentes proveedores, en forma objetiva, aquella que se ajusta a los requerimientos técnicos, funcionales, tecnológicos y económicos definidos por la Biblioteca, luego de una previa evaluación de cada ámbito.

Lo anterior es posible dado que permite de manera ecuánime filtrar y dejar en evidencia cuál es la propuesta más conveniente para el cliente con un margen de error acorde a cualquier estudio en terreno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado González, Valeria et al. Software Integrado en Bibliotecas Universitarias un Modelo de Decisión para su Elección y Evaluación. Seminario para la obtención del título de Bibliotecario Documentalista. Profesora Guía: Sra. Carmen Pérez Ormeño. Santiago, Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, Escuela de Bibliotecología (2002). 137 p. 47 referencias bibliográficas.
2. Araya López, Abelardo; González Alarcón, Hugo. Operadores Logísticos Aplicados a Modelos de Decisión Jerárquicos. Santiago, Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, Departamento de Estadística y Econometría. Documento de Trabajo, Marzo, (2002).
3. Bodin, Lawrence; Gass, Saul. On teaching the analytic hierarchy process. *Computers & OR* 30 (10): 1487-1497 (2003).
4. Burgos, Alejandro. Implementación de la automatización en Bibliotecas: tareas y metodologías. **Edisis** 5 (1):2-15, Noviembre 2000.
5. Burgos, Alejandro; Keim C., Ana Lucía. Aspectos metodológicos en Proyectos de Automatización. **Edisis** 4 (3):20-31, 1999.
6. Gass, S.I. and S.R. Torrence: On the Development and Validation of Multicriteria Ratings: A Case Study, *Socio-Economic Planning Sciences* 25/2, 133-142. (1991).
7. Montoya Díaz, Carlos Mario; Hoyos Arboleda, Liliana Inés. Evaluación de software bibliográfico: la experiencia de las Empresas Públicas de Medellín ESP. **Revista Interamericana de Bibliotecología** 21 (2):77-112, Julio-Diciembre, 1998.

7. Noel Bryson, Saul I. Gass: Solving discrete stochastic linear programs with simple recourse by the dualplex algorithm. Computers & OR 21 (1): 11-17 (1994).

Serie Bibliotecología y Gestión de Información.

Títulos publicados 2006

- Nº 10 'WordPress' y la creación de un sitio Web dinámico: metodología de instalación y puesta en marcha. Claudio Escobar Arraigada y Joel Lagos Llancao
- Nº11 Adquisición de publicaciones periódicas electrónicas en el SIBUC. Nilvia Crisóstomo González y Estela Argomedo Lobos.
- Nº 12 Algunas disquisiciones sobre el querido y odiado formato MARC. Patricia Lillo Montecinos
- Nº 13 Biblioterapia: su aplicación en terapias reparativas a menores víctimas de delitos sexuales. Gabriel Díaz Morales.

Edición Limitada : treinta ejemplares

Disponible en : <http://eprints.rclis.org>