

**GESTIÓN DE CAPITAL INTELECTUAL EN EL  
ÁMBITO UNIVERSITARIO  
SOBRE LA FUNCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**CAROLA VICTORIA FLORES**

2015

# GESTIÓN DE CAPITAL INTELECTUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO SOBRE LA FUNCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CAROLA VICTORIA FLORES

Flores, Carola victoria

Gestión de capital intelectual en el ámbito universitario sobre la función de investigación  
/ Carola victoria Flores. - 1a edición para el profesor - Catamarca : Editorial Científica  
Universitaria de la Universidad Nacional de Catamarca, 2016.  
Edición Electrónica.

ISBN 978-987-661-213-5

1. Ingeniería de Software. I. Título.  
CDD 629.89

ISBN: 978-987-661-213-5

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.

E.C.U. 2016

Avda. Belgrano 300 - Pab. Variante I - Planta Alta - Predio Universitario -  
San Fernando del Valle de Catamarca - 4700 -  
Catamarca - República Argentina

Prohibida la reproducción, por cualquier medio mecánico y/o electrónico, total o parcial de este material, sin autorización del autor.  
Todos los derechos de autoría quedan reservados por el autor.

*A mi familia, que siempre está a mi lado.*

*"La familia es la base de la sociedad y el lugar donde las personas aprenden por vez primera los valores que les guían durante toda su vida"*

*Juan Pablo II*





## **AGRADECIMIENTOS**

A mis tutores de tesis quienes me han orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca un escalón hacia un futuro en donde sea partícipe en el mejoramiento de la sociedad.

*"El agradecimiento es la memoria del corazón"*

*Lao Tse*



GESTIÓN DE CAPITAL INTELECTUAL EN EL

ÁMBITO UNIVERSITARIO

Sobre la función de Investigación



## RESUMEN

El presente trabajo de tesis plantea el problema relativo a la integración de los indicadores involucrados en la medición de Capital Intelectual (CI) y su fuerza explicativa sobre la actividad de Investigación en la universidad Argentina.

Se parte de la hipótesis que la universidad posee CI que permite evidenciar el mayor o menor potencial investigador disponible. La aplicación de la ingeniería de software en la gestión del CI genera un valor positivo y elementos útiles para:

1. La comprensión de los sistemas científicos
2. La orientación de políticas universitarias para continuar produciendo científicamente.

El propósito general de esta investigación es desarrollar un modelo teórico que presente cómo incide el CI en el contexto de la investigación universitaria, en la comprensión de los sistemas científicos y la toma de decisiones. Para satisfacer este propósito, se propone un modelo de medición y evaluación del CI de la actividad investigativa universitaria.

Los primeros resultados del modelo de medición del CI dan claridad sobre la administración del conocimiento en las instituciones de nivel superior. Para la generación de este modelo se toma en cuenta la realidad específica de las universidades argentinas, así como el contexto globalizado donde se encuentra inmersa en la actualidad. Se partió del fundamento teórico del CI, se revisaron experiencias de gestión del CI en otras universidades y se tomó como base el Modelo Intellectus de Medición y Gestión del CI. Se presenta un cuadro de indicadores de gestión de CI que abarcan el capital humano, capital estructural y capital relacional. Para evaluar los diferentes intangibles se utilizó el método Logic Scoring of Preference (LSP), este método tiene sus fundamentos en principios y modelos matemáticos y de lógica, soporta pesos para modelar importancias relativas y operadores lógicos para modelar relaciones a distintos niveles de intensidad de conjunción/disyunción entre características y sub-características del modelo de CI propuesto.

Desde el punto de vista de la Ingeniería de Software, se crea un framework general que soporta este tipo de modelos y se valida con un caso de éxito desarrollando una herramienta que implemente este modelo, el cual tiene como ámbito de aplicación la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca.



## TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimientos .....	V
Resumen .....	IX
Tabla de Contenidos.....	XI
Índice de Figuras .....	XV
Índice de Tablas.....	XVIII
Lista de Siglas .....	XXI
Introducción.....	23
<b>1 Capítulo I – Marco Teórico .....</b>	<b>27</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	29
1.2 EL CONOCIMIENTO .....	29
1.2.1 Tipos del Conocimiento .....	30
1.2.2 Conversión de los Tipos de Conocimiento.....	31
1.2.3 Características del Conocimiento .....	32
1.2.4 Dato, Información y Conocimiento .....	33
1.2.5 Gestión del Conocimiento .....	34
1.3 CAPITAL INTELECTUAL.....	36
1.3.1 Componentes del Capital Intelectual.....	38
1.3.2 Modelos de Medición del Capital Intelectual.....	39
1.3.3 Technology Broker.....	42
1.3.4 Skandia Navigator o Navegador Skandia.....	43
1.3.5 Intellectual Assets Monitor o Monitor de Activos Intangibles.....	44
1.3.6 Modelo Intelect.....	45
1.3.7 Modelo Intellectus.....	47
1.3.8 Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral .....	51
1.3.9 La Gestión del Capital Intelectual y la Gestión del Conocimiento .....	52
1.4 MÉTRICAS E INDICADORES DE CAPITAL INTELECTUAL.....	53
1.4.1 Los Indicadores de Medición .....	54
1.4.2 Proceso de Elaboración de Indicadores de Capital Intelectual.....	55
1.4.3 Niveles de Agregación .....	57
1.5 CAPITAL INTELECTUAL E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.....	57
1.5.1 La Cultura Científica .....	57
1.5.2 Las Universidades en la Cultura Científica .....	59
1.5.3 La Investigación Universitaria .....	59
1.5.4 Gestión del Capital Intelectual en la Universidad .....	60
1.6 INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	61
1.6.1 Software Como Bien de Capital .....	61
1.6.2 Relevancia de la Ingeniería del Software .....	62
1.6.3 Proceso Unificado de Rational (RUP).....	62
1.7 MÉTODO LOGIC SCORING OF PREFERENCE (LSP).....	67
1.7.1 Criterio de Evaluación Elemental.....	68
1.7.2 Estructura del Método LSP .....	69
1.7.3 Función de Conjunción-Disyunción Generalizada (CDG).....	70

1.7.4	Operadores de LSP para Modelar Relaciones Lógicas entre Características y Atributos 74	
1.7.5	Estructura de Agregación .....	75
1.7.6	Procedimiento para el Cálculo de las Preferencias.....	76
<b>2</b>	<b>Capítulo II – Marco Metodológico.....</b>	<b>79</b>
2.1	INTRODUCCIÓN.....	81
2.2	CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	81
2.3	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	81
2.3.1	Experiencia en España.....	82
2.3.2	Experiencias en Latinoamérica.....	84
2.3.3	Experiencias de Medición de CI en Universidades Argentinas.....	87
2.4	PUBLICACIONES REALIZADAS EN EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	88
2.5	DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA .....	89
2.5.1	Objetivos .....	90
2.5.2	Diseño Metodológico .....	90
<b>3</b>	<b>Capítulo III – Diseño del Modelo de Medición y Gestión del Capital Intelectual .....</b>	<b>99</b>
3.1	INTRODUCCIÓN.....	101
3.2	ANÁLISIS DE MODELOS O PROPUESTAS EXISTENTES.....	101
3.3	IDENTIFICAR LOS RECURSOS INTANGIBLES CRÍTICOS .....	102
3.4	DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MODELO .....	102
3.4.1	Capital Humano.....	103
3.4.2	Capital Estructural.....	104
3.4.3	Capital Relacional .....	105
3.5	DEFINICIÓN DE ELEMENTOS Y VARIABLES DEL MODELO .....	107
3.6	DEFINICIÓN DE INDICADORES.....	110
3.6.1	Indicadores de CAPITAL HUMANO.....	112
3.6.2	Indicadores de CAPITAL ORGANIZATIVO [Cap. Estructural].....	114
3.6.3	Indicadores de CAPITAL TECNOLÓGICO [Cap. Estructural].....	115
3.6.4	Indicadores de CAPITAL DE NEGOCIO [Capital Relacional] .....	117
3.6.5	Indicadores de Capital SOCIAL [Cap. Relacional].....	119
3.7	MODELO CAPITAL INTELECTUAL PARA LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA PROPUESTO.....	121
<b>4</b>	<b>Capítulo IV – Diseño del Modelo de Evaluación del Capital Intelectual con LSP .....</b>	<b>125</b>
4.1	INTRODUCCIÓN.....	127
4.2	PROCESO DE DISEÑO DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE CI .....	128
4.3	GENERACIÓN DEL MODELO DE CAPITAL INTELECTUAL.....	129
4.4	DISEÑO EVALUACIÓN ELEMENTAL .....	130
4.4.1	Definir Función de Criterios Elementales y Preferencia Elemental.....	130
4.4.2	Definir Niveles de Aceptabilidad .....	131
4.5	DISEÑO DE LA EVALUACIÓN GLOBAL .....	132
4.5.1	Definir el Modelo de Agregación Lógica de Preferencias .....	132
4.5.2	Cálculo de los Indicadores Parciales/Global .....	133
4.6	MODELO DE EVALUACIÓN CON LSP PROPUESTO .....	134
4.6.1	Modelo de Agregación de Indicadores, Variables y Elementos.....	135
4.6.2	Modelo de Agregación de los Componentes.....	140
<b>5</b>	<b>Capítulo V – Desarrollo de la Herramienta de Software.....</b>	<b>141</b>
5.1	INTRODUCCIÓN.....	143
5.2	DESARROLLO SISTEMA GESTIÓN CAPITAL INTELECTUAL PARA LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA (SIGECIIU) .....	144
5.2.1	Descripción general de la Herramienta de Software .....	144
5.2.2	Consideraciones para Afrontar el Desarrollo de la Herramienta.....	147



5.2.3	Arquitectura de la Herramienta .....	148
5.2.4	Proceso de Desarrollo.....	149
5.3	RUP: FLUJOS DE TRABAJO DE SOPORTE.....	149
5.3.1	Gestión del Cambio y Configuraciones.....	149
5.3.2	Gestión del Proyecto .....	150
5.3.3	Entorno .....	153
5.4	RUP: FLUJOS DE TRABAJO DE PROCESO .....	156
5.4.1	Flujo de Trabajo Modelado del negocio.....	156
5.4.2	Flujo de Trabajo Requisitos.....	158
5.4.3	Flujo de Trabajo Análisis y Diseño .....	162
5.4.4	Flujo de Trabajo Implementación .....	169
5.4.5	Flujo de Trabajo Pruebas.....	172
5.4.6	Flujo de Trabajo de Despliegue.....	173
<b>6</b>	<b>Capítulo VI – Medición y Evaluación del CI con los Modelos Propuestos .....</b>	<b>175</b>
6.1	INTRODUCCIÓN.....	177
6.2	CONTEXTO DE MEDICIÓN: SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNCA 177	
6.2.1	Subsecretaría de Promoción y Desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica 179	
6.2.2	Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica.....	180
6.2.3	Actividades que realiza la SECyT .....	181
6.2.4	Sistema de Información y Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT .....	182
6.3	GÉNESIS DEL MODELO DE CAPITAL INTELECTUAL PROPUESTO.....	183
6.4	OBJETIVO DE MEDICIÓN/EVALUACIÓN .....	184
6.5	MÉTODO DE MEDICIÓN.....	185
6.6	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	185
6.7	FASES Y ACTIVIDADES DE LA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN.....	185
6.8	MEDICIÓN DEL CI UTILIZANDO LA HERRAMIENTA QUE IMPLEMENTA LOS MODELOS.....	186
6.8.1	Cuadro Provisional de Indicadores.....	187
6.8.2	Indicadores que No Pudieron Obtenerse .....	191
6.8.3	Indicadores Globales .....	196
6.9	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	198
6.9.1	Capital Intelectual Componentes.....	198
6.9.2	Componentes .....	199
6.9.3	Elementos .....	199
6.9.4	Variables.....	200
<b>7</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>205</b>
7.1	Modelo de Medición de Capital Intelectual .....	207
7.2	Modelo de Validación con LSP.....	209
7.3	Conclusiones Generales .....	210
<b>8</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>211</b>
	ANEXO I: Modelo de Gestión del CI en la Investigación Universitaria-Primera aproximación ...	213
	ANEXO II: Modelo de Gestión del CI en la Investigación Universitaria-Segunda Aproximación	215
	ANEXO III: Definición de indicadores CAPITAL HUMANO .....	221
	ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR) .....	221
	ELEMENTO APTITUDES (SABER) .....	223
	ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER) .....	224
	ANEXO IV: Definición de indicadores del CAPITAL ORGANIZATIVO .....	228
	ELEMENTO CULTURA.....	228

ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO .....	228
ANEXO V: Definición de indicadores del CAPITAL TECNOLÓGICO.....	231
ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i .....	231
ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA .....	234
ELEMENTO PRODUCCIÓN CIENTÍFICA .....	236
ANEXO VI: Definición de indicadores del CAPITAL DE NEGOCIO .....	239
ELEMENTO RELACIONES CON CLIENTES .....	239
ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS.....	241
ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD .....	243
ANEXO VII: Definición de indicadores del CAPITAL SOCIAL .....	245
ELEMENTO RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS .....	245
ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE.....	246
ELEMENTO RELACIONES SOCIALES.....	247
ANEXO VIII: Artefactos del desarrollo del Software (RUP).....	248
REQUISITOS: MODELO DE CASOS DE USO .....	248
ANÁLISIS Y DISEÑO: REALIZACIÓN DE CASOS DE USO.....	253
ANEXO IX: Resumen de Entrevistas .....	264
ANEXO X: DERs Base de datos del Sistema de la SECyT (MySQL).....	281
DER Investigador .....	281
DER Formación académica.....	282
DER Proyecto.....	283
DER Becas .....	284
DER Categorización para incentivos.....	285
DER Publicaciones y Formación de RRHH.....	286
DER Propiedad Intelectual e Industrial y Contratos .....	287
ANEXO XI: Diseño de interfaces de Usuario.....	288
Ingreso al SIGeCIU.....	288
Ventana Principal .....	288
Modelo de Capital Intelectual .....	289
Modelo de Evaluación LSP.....	295
Medición y Evaluación del CI.....	297
SECyT-Relevamiento de Actividades CyT.....	301
Administrar Usuarios .....	303
Descriptores: Ventana Unidad de Medida.....	305
Configuraciones .....	305
Ventana Acerca de.....	305
ANEXO XII: Sugerencia de Nuevos Indicadores.....	306
<b>Referencias .....</b>	<b>308</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>314</b>
<b>Sitios Web Consultados.....</b>	<b>315</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Espiral de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).....	31
Figura 1-2: De la información al conocimiento .....	33
Figura 1-3: Dimensión estratégica del conocimiento en la organización .....	34
Figura 1-4: Modelo conceptual de la creación, medición y gestión de intangibles .....	40
Figura 1-5: Technology Broker. Annie (Brooking, 1996) .....	43
Figura 1-6: Esquema de valor de mercado de Skandia (Edvinsson y Malone, 1997).....	43
Figura 1-7: Navigator de Skandia (Edvinsson y Malone, 1997).....	44
Figura 1-8: Balance de Activos Intangibles (Sveiby, 1997) .....	45
Figura 1-9: Modelo de medición del capital intelectual (Euroforum, 1998) .....	46
Figura 1-10: Los Bloques de Capital Intelectual (Euroforum, 1998) .....	46
Figura 1-11: Categorías y niveles de agregación de indicadores (CIC, 2003a).....	48
Figura 1-12: Características del Modelo Intellectus .....	49
Figura 1-13: Balanced Scorecard Kaplan y Norton (1992,1996).....	51
Figura 1-14: Proceso de elaboración de indicadores.....	56
Figura 1-15: Componentes de la cultura científica .....	58
Figura 1-16: Esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP .....	64
Figura 1-17: Proceso de determinación de preferencia global a partir de preferencias elementales (Olsina, 1999).....	69
Figura 1-18: Interpretación geométrica de la función CDG para el caso más simple de dos preferencias elementales con igual peso (Olsina, 1999). .....	71
Figura 1-19: Operadores lógicos Conjuntivos y Disyuntivos de LSP y niveles de polarización (Olsina, 1999).....	73
Figura 1-20: Estructura de agregación de LSP.....	75
Figura 2-1: Proceso de operacionalización de variables de la investigación .....	91
Figura 3-1: Componentes del Capital Intelectual Modelo Intellectus.....	103
Figura 4-1: Fases del proceso de diseño del modelo de evaluación de CI con LSP .....	128
Figura 4-2: Niveles de agregación de indicadores (CIC, 2003a). .....	129
Figura 4-3: Operadores LSP usados para el modelo de evaluación propuesto .....	134
Figura 4-4: Estructura de agregación para el Capital Humano .....	136
Figura 4-5: Estructura de agregación para el Capital Organizativo .....	137

Figura 4-6: Estructura de agregación para el Capital Tecnológico.....	138
Figura 4-7: Estructura de agregación para el Capital de Negocio.....	139
Figura 4-8: Estructura de agregación para el Capital Social.....	140
Figura 4-9 Estructura de agregación para el Capital Intelectual.....	140
Figura 5-1: Descripción General del SIGeCIU.....	145
Figura 5-2: Arquitectura en tres capas.....	149
Figura 5-3: Modelo del dominio.....	157
Figura 5-4: Contexto de la herramienta.....	157
Figura 5-5: Diagrama de CU Gestionar Indicadores.....	160
Figura 5-6: Diagrama de clases para realizar CUs "Gestionar indicadores".....	163
Figura 5-7: Diagrama de secuencia CU "Crear componente".....	164
Figura 5-8: Diagrama de secuencia CU "Crear elemento".....	164
Figura 5-9: Diagrama de secuencia CU "Crear variable".....	165
Figura 5-10: Diagrama de secuencia CU "Crear indicador".....	165
Figura 5-11: Diagrama de clases persistentes del Modelo de Indicadores CI.....	166
Figura 5-12: Diagrama de clases persistentes del Modelo de Evaluación LSP.....	167
Figura 5-13: Diagrama UML del patrón de diseño Facade.....	168
Figura 5-14: Patrón singleton.....	168
Figura 5-15: Tecnología y herramientas usadas para la Implementación.....	169
Figura 5-16: Vista general de implementación según la distribución por paquetes.....	171
Figura 5-17: Vista general de implementación según la Arquitectura.....	171
Figura 5-18: Diagrama de Despliegue de la herramienta SIGeCIU.....	173
Figura 6-1: Estructura Organizativa de la SECyT.....	179
Figura 6-2: Etapas consideradas para el diseño del Modelo.....	184
Figura 6-3: Actividades que permitieron la creación del Cuadro provisional de Indicadores.....	184
Figura 6-4: Fases y actividades desarrolladas para la medición de indicadores.....	186
Figura 8-1: Diagrama de CU Gestionar Modelo LSP.....	248
Figura 8-2: Diagrama de CU Medir el Capital Intelectual.....	249
Figura 8-3: Diagrama de casos de uso Generar Indicadores SECyT.....	252
Figura 8-4: Diagrama de clases para realizar CUs "Gestionar Modelo LSP".....	254
Figura 8-5: Diagrama de secuencia CU "Registrar operador LSP".....	255
Figura 8-6: Diagrama de secuencia CU "Especificar nivel de aceptabilidad".....	255
Figura 8-7: Diagrama de secuencia CU "Generar estructura de agregación".....	256
Figura 8-8: Diagrama de clases para realizar CUs "Medir y Evaluar Capital Intelectual"....	257

Figura 8-9: Diagrama de secuencia CU "Mostrar Hoja de vida Indicador" .....	258
Figura 8-10: Diagrama de secuencia CU "Realizar medición" .....	259
Figura 8-11: Diagrama de secuencia CU "Realizar evaluación", para elemento .....	259
Figura 8-12: Diagrama de secuencia CU "Mostrar resumen de Indicadores" .....	260
Figura 8-13: Diagrama de clases para realizar CUs "Generar Indicadores SECyT" .....	260
Figura 8-14: Diagrama de secuencia CU "Generar indicadores Recursos Humanos" .....	262
Figura 8-15: Diagrama de secuencia CU "Generar Indicadores Proyectos y Gastos" .....	262
Figura 8-16: Diagrama de secuencia CU "Generar Indicadores Publicaciones CyT" .....	263

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: dimensiones del conocimiento en la organización .....	30
Tabla 1-2: Componentes de Capital Intelectual según diferentes autores. ....	38
Tabla 1-3: Modelos básicos de medición y gestión del capital intelectual (CIC, 2003a). ....	41
Tabla 1-4: Modelos relacionales de medición y gestión del capital intelectual (CIC, 2003a). ....	42
Tabla 1-5: Estructura del Modelo Intellectus .....	51
Tabla 1-6: Función de CDG de 17 Niveles y valores del parámetro r (Olsina, 1999).....	77
Tabla 3-1: Variables de Capital Humano .....	108
Tabla 3-2: Variables de Capital Estructural .....	109
Tabla 3-3: Variables de Capital Relacional.....	110
Tabla 3-4: Indicadores de Capital Humano, elemento Valores y Actitudes (Ser+Estar).....	113
Tabla 3-5: Indicadores de Capital Humano, elemento Aptitudes(Saber).....	113
Tabla 3-6: Indicadores de Capital Humano, elemento Capacidades (saber hacer) .....	114
Tabla 3-7: Indicadores de Capital Organizativo, elemento Cultura.....	115
Tabla 3-8: Indicadores de Capital Organizativo, elemento Aprendizaje Organizativo .....	115
Tabla 3-9: Indicadores de Capital Tecnológico, elemento Esfuerzo en I+D+i .....	116
Tabla 3-10: Indicadores de Capital Tecnológico, elemento Dotación Tecnológica .....	116
Tabla 3-11: Indicadores de Capital Tecnológico, elemento Producción Científica.....	117
Tabla 3-12: Indicadores de Capital de Negocio, elemento Relaciones con Clientes.....	118
Tabla 3-13: Indicadores de Capital de Negocio, elemento Relaciones con Aliados.....	118
Tabla 3-14 Indicadores de Capital de Negocio, elemento Relaciones con Instituciones de Promoción y Mejora de Calidad.....	119
Tabla 3-15: Indicadores de Capital Social, elemento Relaciones las Administraciones Públicas .....	120
Tabla 3-16: Indicadores de Capital Social, elemento Relaciones con la Defensa del Medio Ambiente .....	120
Tabla 3-17: Indicadores de Capital Social, elemento Relaciones Sociales.....	120
Tabla 3-18: Elemento, variables e indicadores de Capital Humano .....	122
Tabla 3-19: Elemento, variables e indicadores de Capital Organizativo .....	122
Tabla 3-20: Elemento, variables e indicadores de Capital Tecnológico .....	123
Tabla 3-21: Elemento, variables e indicadores de Capital de Negocio.....	124
Tabla 3-22: Elemento, variables e indicadores de Capital Social .....	124

Tabla 3-23: Resumen de cantidades de elementos, variables e indicadores del Modelo Propuesto.....	124
Tabla 4-1: Niveles de aceptabilidad definidos para el modelo de evaluación .....	132
Tabla 5-1: Cronograma de Fase Inicio y Elaboración.....	151
Tabla 5-2: Cronograma de Fase Construcción y Transición.....	151
Tabla 5-3: Plan de fases, distribución de tiempos e iteraciones.....	151
Tabla 5-4: Plan fase de Inicio.....	152
Tabla 5-5: Plan fase de Elaboración.....	152
Tabla 5-6: Plan fase de Construcción.....	153
Tabla 5-7: Plan fase de Transición.....	153
Tabla 5-8: Recursos Tecnológicos de Hardware.....	154
Tabla 5-9: Recursos Tecnológicos para el desarrollo del Software .....	155
Tabla 6-1: Valores medidos del Capital Humano .....	188
Tabla 6-2: Valores medidos del Capital Organizativo .....	188
Tabla 6-3: Valores medidos del Capital Tecnológico.....	189
Tabla 6-4: Valores medidos del Capital de Negocio.....	190
Tabla 6-5: Valores medidos del Capital Social.....	191
Tabla 6-6: IG Variables del Capital Humano.....	196
Tabla 6-7: IG Variables del Capital Organizativo .....	196
Tabla 6-8: IG Variables del Capital Tecnológico .....	196
Tabla 6-9: IG Variables del Capital de Negocio .....	197
Tabla 6-10: IG Variables del Capital Social .....	197
Tabla 6-11: Indicadores Globales de Elementos.....	197
Tabla 6-12: Indicadores Globales de Componentes y CI.....	198
Tabla 7-1: Estructura del modelo de CI propuesto .....	208
Tabla 8-1: Indicadores sugeridos para agregar al Capital Humano .....	306
Tabla 8-2: Indicadores sugeridos para agregar al Capital Organizativo .....	306
Tabla 8-3: Indicadores sugeridos para agregar al Capital Tecnológico .....	306
Tabla 8-4: Indicadores sugeridos para agregar al Capital de Negocio.....	307
Tabla 8-5: Indicadores sugeridos para agregar al Capital de Negocio.....	307





## LISTA DE SIGLAS

ABM	Alta, Baja y Modificación
API	Application Programming Interface Interfaz de Programación de Aplicaciones
BSD	Berkeley Software Distribution
CASE	Computer Aided Software Engineering Ingeniería de Software Asistida por Computadora
CE	Capital Estructural
CH	Capital Humano
CI	Capital Intelectual
CIC	Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento
CITCa	Centro de Investigación y Transferencia de Catamarca
CN	Capital Negocio
CO	Capital Organizativo
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CR	Capital Relacional
CS	Capital Social
CT	Capital Tecnológico
CU	Caso de Uso
DER	Diagramas de Entidad Relación
GC	Gestión del Conocimiento
GeCIIU	Modelo de Gestión de Capital Intelectual en la Investigación Universitaria
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
ICM	Intellectual Capital Management
IDE	Entorno de desarrollo integrado
IE	Indicador Elemental
IG	Indicador Global
JDBC	Java Database Connectivity
JPA	Java Persistence API
KM	Knowledge Management
LSP	Logic Scoring Preference Puntuación Lógica de Preferencias
MINCyT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
NIC	Norma Internacional de Contabilidad
OO	Orientada a Objetos
RACyT	Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas

RUP	Proceso Unificado de Rational
SECyT	Secretaria de Ciencia y Tecnología de la UNCa
SGCyT	Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT
SIGeCIU	Sistema de Gestión del Capital Intelectual para la Investigación Universitaria
Sii	Sistema Integrado de Indicadores
SIU	Sistema de Información Universitaria
SPU	Secretaría de Políticas Universitarias
SQL	Structured Query Language
UML	Lenguaje de Modelado Unificado
UNCa	Universidad Nacional de Catamarca Argentina



## **INTRODUCCIÓN**

Los activos intangibles son aquellos que forman parte de la empresa, que no se pueden ver ni tocar, pero que aportan valor a la organización. La economía moderna se basa en procesos productivos que utilizan cada vez más activos intangibles, el software es de suma importancia para conocer y administrar estos activos.

Los modelos de medición del Capital Intelectual (CI) ofrecen herramientas para la medición de los intangibles, los esquemas de las variables e indicadores son similares pero cada modelo enfatiza determinadas características de las organizaciones de acuerdo con lo que se pretende obtener. Los sistemas de información de CI son un medio de medición y contribución de toma de decisiones efectivas a favor de la generación de ventajas competitivas.

El problema abordado en esta investigación surge en el marco en el que se desenvuelven las universidades actualmente, ya que se caracteriza por el exceso de información, la continua informatización y automatización de los procesos, la modernización y actualización de las técnicas gerenciales y de evaluación, en este contexto se impone el aprovechamiento y evaluación del CI que se genera en la universidad a través de la investigación. Pero el proceso de medir este capital es bastante complicado para realizarlo manualmente o con herramientas estadísticas convencionales, por diferentes motivos: en los modelos de medición, los intangibles no pueden valorarse mediante unidades de medida uniformes y, por lo tanto, no puede presentarse una contabilidad de intangibles propiamente dicha; no se encuentran disponibles herramientas de software que permitan medir este capital en instituciones de educación superior, tampoco es fácil adecuar las herramientas existente para este ámbito.

Los cambios que se están produciendo en la economía mundial, conducen a la consideración del conocimiento como un elemento fundamental de la escena económica, de ahí, que las organizaciones, se encuentren interesados en definir, medir, valorar, controlar y gestionar el factor intelectual. Actualmente existe un conjunto de modelos para realizar esta medición pero se deben ajustar al ámbito universitario. El CI es un modelo que poco a poco está teniendo mayor difusión en el ámbito académico. La implementación de esquemas y modelos en universidades se ha dado principalmente en Europa, donde se le asignan un papel preponderante a las instituciones de educación superior debido a la Declaración de Bolonia (1999).



Esta tesis se enmarca dentro del contexto de la ingeniería del software para la gestión del CI en el ámbito universitario, en el área de investigación, apoyado por tecnologías de la información y comunicación. Se parte de la suposición de que la medición del CI de las actividades de investigación universitaria proporciona elementos útiles para la comprensión de los sistemas científicos y para la orientación de políticas universitarias.

El propósito principal de esta tesis es proporcionar un framework que modele un marco de trabajo metodológico y tecnológico, para la gestión de CI y su práctica efectiva en el ámbito de la investigación universitaria, para conseguir que el conocimiento generado por proyectos de investigación sea usable, útil, accesible y cuantificable. Para validar el modelo, se toma como caso de estudio la Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Catamarca (UNCa).

Para ello se desarrolló una arquitectura tecnológica y metodológica que permita alinear la gestión del CI, con los repositorios de indicadores.

El documento de tesis comienza con una introducción donde se pone de manifiesto el planteamiento general del problema objeto del estudio y la relevancia de la investigación. Luego, el trabajo de investigación se organiza en siete capítulos donde se describe la labor realizada y los resultados obtenidos.

El Capítulo I es la base teórica de la investigación, se describen los conceptos relacionados a conocimiento, CI, modelos de gestión de CI, métricas, conceptos de ingeniería de software y el método Logic Scoring of Preferences (LSP).

En el Capítulo II se plantea el contexto, antecedentes y la descripción de la investigación, exponiendo una descripción general del procedimiento llevado a cabo para la obtención de la tesis.

En el Capítulo III se muestra el modelo de CI propuesto, se presentan los componentes, elementos, variables e indicadores de gestión de CI para la investigación universitaria.

En el Capítulo IV se expone el diseño del modelo de evaluación para los intangibles propuestos, donde se utilizó un modelo de agregación lógica de preferencias, particularmente el método Logic Scoring of Preference, este modelo es una generalización de los modelos y técnicas de puntajes aditivos y lineales.

En el Capítulo V se muestran los resultados obtenidos de aplicar el Proceso Unificado de Rational (RUP), utilizado para el desarrollo del prototipo de la herramienta de medición de



CI, además se muestran los artefactos generados en las actividades de los flujos de procesos y los flujos de trabajo.

En el Capítulo VI se exponen los resultados de la metodología de la investigación empírica realizada en la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) para validar el modelo propuesto, utilizando el prototipo de la herramienta desarrollada.

En el Capítulo VII se muestran las conclusiones de carácter general, los resultados y las aportaciones más relevantes de esta investigación, las dificultades y limitaciones encontradas en la investigación.

El trabajo finaliza con la exposición de las referencias, bibliografía general, y los anexos que complementan la investigación.



# CAPÍTULO I



## Marco Teórico







## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Con el advenimiento de una sociedad globalizada, que rompió fronteras y límites geográficos, las implicaciones económicas y de desarrollo han cambiado con suma radicalidad; en la actualidad se reconoce el papel preponderante del conocimiento como el recurso económico más importante para la generación de capital en las organizaciones, especialmente en las empresas. Con esto, lo más importante para una sociedad no son sus recursos materiales sino sus empleados dotados de conocimiento, creatividad e iniciativa.

Hoy se habla cada vez más de las organizaciones basadas en el conocimiento, lo cual ha hecho que las organizaciones se ocupen con gran interés de cómo crearlo, utilizarlo de manera eficaz, y compartirlo. Nace así la denominada era o sociedad de la información y del conocimiento.

Las reflexiones puestas de manifiesto en los párrafos anteriores han impregnado el ámbito empresarial en los últimos años y han dado sus frutos, que recientemente están comenzando a ser considerados en otro tipo de organizaciones. Tomando a la Universidad como institución productora de conocimiento que utiliza como factor básico de su proceso productivo el propio conocimiento, este capítulo tiene como objetivo principal desarrollar un marco teórico conceptual que permita elaborar una metodología para diagnosticar la gestión del Capital Intelectual (CI) en el ámbito de la investigación universitaria.

Este Capítulo aborda los conceptos teóricos en los que se basa el trabajo y estado del arte de la gestión del conocimiento (GC) y CI, presenta el marco teórico en el que se basa la investigación, el cual surgió del análisis bibliográfico y del contexto de la investigación, ya que ningún hecho o fenómeno de la realidad puede abordarse sin una adecuada conceptualización, sino que siempre parte de algunas ideas o informaciones previas, de algunos referentes teóricos y conceptuales.

## **1.2 EL CONOCIMIENTO**

No existe una única definición de conocimiento, existen muchas perspectivas y dimensiones desde las que se puede considerar el conocimiento.

El conocimiento suele entenderse como, hechos o información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación, la comprensión teórica o práctica de la realidad. El entendimiento y razón que se encarna en las personas y que va generando el conocimiento científico, de carácter explícito, en ellas mismas (*conocimiento personal o individual*).



El conocimiento personal de un individuo se transforma en *conocimiento organizacional* valioso para la empresa en general.

El conocimiento organizacional se puede observar como un conjunto de intangibles, recursos y capacidades, propios de las personas, grupos y organización, que presentan una calidad e idiosincrasia estratégicas, que obliga a dicha organización a saber administrar, motivar y desarrollar, desde el plano humano o de las personas poseedoras del conocimiento, sin dejar de lado la importancia que tienen las tecnologías como catalizadoras o herramientas y, más aún, el contexto o ambiente en el que se desarrollan los procesos de conocimiento (Bueno Campos, 2004).

En la Tabla 1-1 se proponen las dimensiones principales con que se puede estudiar el conocimiento en la organización (Bueno Campos, 2000).

Dimensiones	Categorías
Epistemológica	Explícito: objetivo y formulado
	Tácito: - Técnico-experto: experimental - Cognitivo: subjetivo
Ontológica	Individual: poseído por la persona
	Social: poseído por los grupos y la organización
Sistémica	Dato: <i>input</i>
	Información: «proceso»
	Conocimiento: <i>output</i>
Estratégica	Visión: básicamente tácito cognitivo
	Recurso: básicamente explícito
	Capacidad: básicamente tácito técnico-experto

**Tabla 1-1: dimensiones del conocimiento en la organización**

El conocimiento como un activo intangible de la organización, se ha identificado como un elemento clave de las organizaciones y la sociedad para lograr ventajas competitivas, aún por encima de los activos tangibles. La finalidad de la organización es saber utilizar el conocimiento existente en ella para, a través de los procesos adecuados, crear y desarrollar más conocimiento (aprendizaje organizativo) y que el mismo se incorpore a sus procesos de negocio, creando valor, el cual se puede identificar y medir a través de los activos o recursos intangibles.

### 1.2.1 Tipos del Conocimiento

La clasificación epistemológica más tradicional de conocimiento es la aportada por el filósofo Michael Polanyi (1958) cuando distinguió entre conocimiento tácito y conocimiento explícito.

**El conocimiento tácito:** definido como el que tiene incorporado o almacenado una persona, comunidad, sistema, producto, organización, etc. y que es difícil de explicar a otros. Este se

manifiesta por medio de: ideas, experiencias, destrezas y habilidades, modelos conceptuales, formas de pensar y sentir, cierto conocimiento cognitivo (comprensión de lectura, resolución de problemas, escribir, visualizar ideas, analizar, sintetizar, etc.) que permite acceder a otro más complejo o resolver problemas nuevos. Este tipo de conocimiento es difícil codificarlo y transferirlo.

**El conocimiento explícito:** se ha definido como el conocimiento objetivo y racional que puede ser expresado con palabras, números, fórmulas, etc., y se puede transmitir fácilmente.

### 1.2.2 Conversión de los Tipos de Conocimiento

De la consideración de los conocimiento tácito y explícito se deriva que la problemática de la generación de conocimiento organizacional reside, principalmente, en cómo extender el conocimiento individual al resto de la organización y que este mismo conocimiento compartido vuelva a generar nuevos conocimientos individuales y colectivos, dando lugar a la denominada “espiral de conocimiento” (Nonaka y Takeuchi, 1995). Dado que la utilidad del conocimiento radica en el proceso de conversión de este, es necesario entender los distintos procesos asociados (Figura 1-1):



Figura 1-1: Espiral de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995)

- Socialización, (tácito a tácito): es el proceso de compartir experiencias entre las personas. El compartir experiencias, se puede adquirir conocimiento tácito sin usar el lenguaje, a través de la observación, la imitación y la práctica.
- Exteriorización, (tácito a explícito): es el proceso de articular el conocimiento tácito en conceptos explícitos. La comunicación del conocimiento interno, con lleva un intento de representación y formalización de ese conocimiento.
- Combinación, (explícito a explícito): es el proceso de sistematizar conceptos en un sistema de conocimiento, intercambio, asociación y estructuración de conocimientos



explícitos procedentes de distintas fuentes, que facilita la generación de nuevos conocimientos del mismo tipo y a su vez, puede permitir la interiorización de nuevo conocimiento.

- Interiorización, (explícito a tácito): es el proceso de asimilación propia del conocimiento explícito, es el resultado del aprendizaje y la puesta en práctica, lo que se ha denominado aprender en el trabajo o aprender haciendo (learning by doing).

Estos procesos de transformación del conocimiento se encuentran dentro de diferentes contextos:

- Conocimiento acordado (socialización): es aquel perfil de conocimiento que comparte modelos mentales y habilidades técnicas.
- Conocimiento conceptual (externalización): es aquel perfil de conocimiento representado a través de metáforas, analogías, hipótesis, modelos y teoremas.
- Conocimiento sistémico (combinación): es aquel perfil de conocimiento representado a través de prototipos, nuevos servicios, nuevos métodos, entre otros, donde se vea reflejado la aplicación de varias fuentes de conocimiento (equipos multidisciplinarios).
- Conocimiento operacional (internalización): es aquel perfil de conocimiento representado por administraciones de proyectos con consideraciones en el know-how, los procesos productivos, el uso de nuevos productos y el feedback.

Estos procesos de socialización, interiorización, exteriorización y combinación están íntimamente relacionados siendo difíciles de separar, puesto que en la práctica pueden producirse de forma simultánea, tránsito que lleva asociada una enorme complejidad puesto que al no poder interactuar directamente con el conocimiento se hace necesario desarrollar acciones y herramientas que permitan interactuar entre las personas (Nonaka y Konno, 1998).

### 1.2.3 Características del Conocimiento

Para Andreu y Sieber (2000), el conocimiento presenta tres características básicas:

- El conocimiento es *personal*, en el sentido que reside y se origina en las personas, que lo asimilan como resultado de su propia experiencia.
- Su utilización, que puede repetirse sin que el conocimiento *se consuma*, permite *entender* y *evaluar* los fenómenos que las personas perciben.
- Sirve de *guía para la acción de las personas*, en el sentido de decidir qué hacer en cada momento, ya que el conocimiento tiene en general por objetivo mejorar las consecuencias de tales decisiones.

Ricardo Pascale (2005) señala algunas características del conocimiento como bien económico y las soluciones a un dilema intrínseco a la economía del conocimiento:

- El conocimiento es frecuentemente *acumulativo*, particularmente cuando éste es un insumo intelectual a través del cual nuevos conocimientos permiten producir, crear, ampliar el espectro de nuevas investigaciones y, en definitiva de nuevo conocimiento.
- El conocimiento no es *fácilmente controlable* a bajo costo ni *fácilmente separable*. Es un bien difícil de mantenerlo controlado en términos habituales como otros bienes económicos, porque el conocimiento fluye de las propias personas u organizaciones que lo generan.
- Es un bien *no rival (nonrival)*, en efecto puede ser entendido y poseído por un número muy grande de personas y hacer del mismo un uso bien diverso.

#### 1.2.4 Dato, Información y Conocimiento

Se plantea cuál es la diferencia entre *dato*, *información* y *conocimiento*. Una primera aproximación podría ser la siguiente: los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes (personas, organizaciones, etc.), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos conceptos. En la Figura 1-2 se observa el proceso de creación del conocimiento, el cual se inicia con el tránsito de unos datos hacia la información, y de esta al conocimiento, el proceso concluye en la generación de determinada "competencia básica distintiva" (Bueno Campos, 1999).

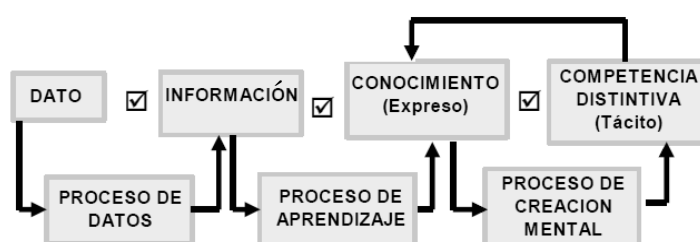


Figura 1-2: De la información al conocimiento

El conocimiento debe distinguirse de la información. Poseer conocimientos, es ser capaz de realizar actividades intelectuales o manuales. El conocimiento es por tanto fundamentalmente una *capacidad cognoscitiva*. La información, en cambio, es un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen el conocimiento suficiente para interpretarlos y manipularlos.



En realidad, lo que fluye entre agentes distintos nunca es conocimiento como tal, sino datos (información). Es posible aproximar el conocimiento de dos agentes que comparten los mismos datos, pero debido a sus experiencias anteriores y a las diferencias en el modo de procesar los datos (modelos mentales, modelos organizacionales), nunca tendrán las mismas tendencias para la acción, ni estados idénticos de conocimiento. Sólo se puede conseguir aproximaciones, ya que el contexto interno y externo de un agente siempre es diferente a otro. Esto es así, porque el *conocimiento es información puesta dentro de un contexto* (experiencia).

En definitiva, los datos, una vez asociados a un objeto y estructurados se convierten en información. La información asociada a un contexto y a una experiencia se convierte en conocimiento. El conocimiento asociado a una persona y a una serie de habilidades personales se convierte en sabiduría, y finalmente el conocimiento asociado a una organización y a una serie de capacidades organizativas se convierte en CI.

### 1.2.5 Gestión del Conocimiento

La *Teoría de Recursos y Capacidades* también llamada *Enfoque Basado en los Recursos* aparece en la década de los ochenta en el ámbito académico, y se puede considerar la precursora de la GC, ya que se centra en analizar los recursos y las capacidades de las organizaciones como base para la formulación de su estrategia (Figura 1-3).

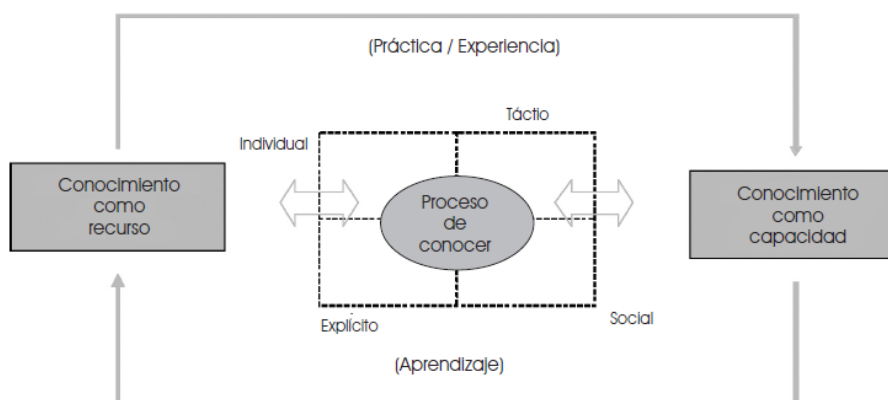


Figura 1-3: Dimensión estratégica del conocimiento en la organización

La teoría basada en los recursos se encuadra dentro del denominado análisis estratégico, y produce un giro del exterior al interior de la organización en el momento de analizar su situación estratégica.

La principal diferencia existente entre recursos y capacidades organizacionales estriba en su carácter, siendo los recursos factores *estáticos* y las capacidades factores *dinámicos*, y



representando indiferenciadamente posibles factores explicativos del éxito o fracaso organizacional (Camara, 2003).

Así, es considerado como factor determinante de la competitividad empresarial, circunstancia que ha determinado la aparición de diferentes perspectivas teóricas entre las que destacan la GC y la Teoría del Aprendizaje; ambas corrientes de investigación suponen una concreción y ampliación de la teoría de recursos y capacidades.

La GC, como su propio nombre indica, atiende a la dirección del recurso conocimiento y se define como “aquella función que planifica, coordina y controla los flujos de éste que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno para crear unas competencias esenciales” (Bueno Campos, 1998). En resumen, se trata de dirigir adecuadamente los trasvases de conocimientos que se van produciendo en la organización hacia la creación de valor. Este proceso exige a su vez la apuesta empresarial por una serie de instrumentos de gestión que promueven la adecuada creación, acumulación y utilización del conocimiento, recurso empresarial por excelencia.

Los factores que actualmente hacen competitivas a las instituciones exigen la consideración de elementos intangibles, también advierten estas perspectivas sobre la necesidad de ofrecer un tratamiento adecuado para estos recursos ante su relación con el éxito de las diferentes organizaciones motivo que conduce a la aparición de un necesario enfoque de identificación, medición y gestión centrado en elementos intangibles: el Capital Intelectual.

La GC es, en definitiva, la gestión de los activos intangibles que generan valor para la organización. La mayoría de estos intangibles tienen que ver con procesos relacionados de una u otra forma con la captación, estructuración y transmisión de conocimiento.

La GC permite analizar, organizar y poner en un contexto de negocio la información para que esta se convierta en un conocimiento utilizable por parte del usuario, además, constituye una herramienta que facilita y favorece la intermediación del conocimiento que reside en los individuos, creando canales y mecanismos organizativos para procurar una gestión eficiente del mismo (Morey, 2000).

Uno de los principales objetivos de la GC es proporcionar la información precisa para la persona apropiada en el instante oportuno, con herramientas para el análisis de la información y la capacidad de responder a las ideas que se obtienen a partir de esa información: a una velocidad mayor que en el pasado.



La GC es un proceso organizativo integrado básicamente por las siguientes etapas: creación o generación de conocimiento, estructuración y aportación de valor a ese saber, transformación y transferencia de conocimiento, y finalmente, el almacenamiento y reutilización de información.

Existen varios modelos de GC entre los que se destacan tres modelos, estos son:

- Proceso de creación del Conocimiento (Nonaka, Takeuchi, 1995)
- Knowledge Management Assessment Tool "KMAT"( Andersen, 1999)
- Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting (Tejedor y Aguirre, 1998)

### **1.3 CAPITAL INTELECTUAL**

Una definición sencilla plantea que el CI es la diferencia entre el valor de mercado de la empresa y su valor en libros (capital financiero).

Avanzando en este concepto, se puede indicar que el CI es un conjunto de activos estratégicos de tipo intangible, con potencial para generar valor, pero que sin embargo, no figuran en el balance de la empresa porque no satisfacen los criterios contables para ser considerados activos.

La Norma Internacional de Contabilidad 38 (NIC, 2008), publicada en septiembre de 1998, considera que determinados “activos intangibles” como listas de clientes, lealtad del consumidor, marcas, relaciones con clientes, capital humano estructural, no satisfacen la definición de activos, y, por tanto, se consideran gastos cuando se incurra en ellos, no figurando en el activo del balance.

El concepto de CI se ha incorporado en los últimos años tanto al mundo académico como empresarial para definir el conjunto de aportaciones no materiales que en la era de la información se entienden como el principal activo de las empresas del tercer milenio y se pueden encontrar variadas definiciones para CI según los diferentes autores.

Para Brooking (1997), “con el término CI se hace referencia a la combinación de activos inmateriales que permiten funcionar a la empresa, siendo esta a su vez, el resultado de la combinación de los activos materiales más el Capital Intelectual”.

Edvinsson (1996) presenta el concepto de CI mediante la utilización de la siguiente metáfora: “Una corporación es como un árbol, hay una parte que es visible (las frutas) y una parte que está oculta (las raíces). Si solamente te preocupas por las frutas, el árbol puede morir. Para





que el árbol crezca y continúe dando frutos, será necesario que las raíces estén sanas y nutridas. Esto es válido para las empresas: si sólo nos concentramos en los frutos (los resultados financieros) e ignoramos los valores escondidos, la compañía no subsistirá en el largo plazo”.

Steward (1997) define el CI como material intelectual, conocimiento, información, propiedad intelectual, experiencia, que puede utilizarse para crear valor. Es fuerza cerebral colectiva.

En esta misma línea, Lev (2001) considera que los recursos intangibles son aquellos que pueden generar valor en el futuro, pero que, sin embargo, no tienen cuerpo físico o financiero, y considera que el CI “representa las relaciones principales, generadoras de activos intangibles, entre innovación, prácticas organizativas y recursos humanos”.

Bontis (1998), de acuerdo con la corriente, consideró que, conforme avanza el tiempo, la competencia efectiva estará menos basada en estrategias sobre recursos financieros y físicos, y más en estrategias de administración del conocimiento; y una de sus partes es el CI. Considera que este capital está formado por capital humano, capital estructural y capital cliente, y lo define como “relación de causalidad entre capital humano, capital relacional y organizativo”.

Sveiby (1997), considera que el CI es “la combinación de activos intangibles que generan crecimiento, renovación, eficiencia, y estabilidad a la organización”. El CI ayuda a explicar la diferencia entre el valor de mercado y el valor en libros de la empresa, porque el CI no se incluye en las cuentas financieras. Considera que las organizaciones dirigen sus esfuerzos en dos direcciones: hacia dentro de la compañía construyendo la estructura interna y hacia fuera trabajando con los clientes. El valor total de mercado de la empresa está formado por el patrimonio visible tangible más tres tipos de activos intangibles: la estructura interna (la organización), la estructura externa (los clientes), y las capacidades (las personas), de modo que el valor de mercado de la empresa se puede interpretar como un reflejo directo del balance invisible.

En definitiva, el CI se puede definir como el conjunto de activos intangibles de una organización que, pese a no estar reflejados en los estados contables tradicionales, en la actualidad genera valor o tiene potencial de generarlo en el futuro (Euroforum, 1998).



### 1.3.1 Componentes del Capital Intelectual

Los componentes del CI son variados, ya que no hay una opinión conjunta de sus elementos. Según el criterio de valoración, cuentan unos componentes u otros. En la Tabla 1-2 se muestran los componentes del CI según diferentes autores.

Autor	Componentes
Bontis, Nick (1996) University of Werstern Ontario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital humano</li> <li>• Capital organizativo</li> <li>• Capital relacional</li> </ul>
Brooking (1997) Technology Broker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activos centrados en el individuo (cualificaciones que conforman al hombre y que hacen que sea lo que es).</li> <li>• Activos de propiedad intelectual (know-how, secretos de fabricación, copyright, patentes, derechos de diseño, marcas de fábrica y servicios).</li> <li>• Activos de infraestructura (tecnologías, metodologías y procesos que hacen posible el funcionamiento de la organización).</li> <li>• Activos de mercado (potencial derivado de los bienes inmateriales que guardan relación con el mercado).</li> </ul>
Edvinsson y Malone (1997) Navegador de Skandia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital humano</li> <li>• Capital estructural.</li> <li>• Capital clientela.</li> <li>• Capital organizacional: Capital Innovación y Capital proceso</li> </ul>
Euroforum (1998) Modelo Intelect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital humano.</li> <li>• Capital estructural.</li> <li>• Capital relacional.</li> </ul>
Steward (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital humano.</li> <li>• Capital tecnológico.</li> <li>• Capital estructural.</li> <li>• Capital cliente.</li> </ul>
Sveiby, (1997) Monitor de activos intangibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias.</li> <li>• Estructura Interna.</li> <li>• Estructura Externa.</li> </ul>
Modelo de Dow Chemical (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital Humano.</li> <li>• Capital organizacional.</li> <li>• Capital de Clientes.</li> </ul>
Bueno Campos, Eduardo (1998) Modelo de dirección estratégica de competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital humano.</li> <li>• Capital organizativo.</li> <li>• Capital tecnológico.</li> <li>• Capital relacional.</li> </ul>

**Tabla 1-2: Componentes de Capital Intelectual según diferentes autores.**

La mayoría de los autores convergen en estos elementos de CI:

- **Capital Humano:** es la base de generación del CI, se refiere al conocimiento (explícito o tácito) útil para la empresa que poseen las personas y equipos, así como su capacidad para regenerarlo; es decir, su capacidad de aprender. El capital humano es la base de la



generación de los otros dos tipos de CI. Una forma sencilla de distinguir el capital humano es que la empresa no lo posee y no lo puede comprar.

- **Capital Estructural:** son elementos que pertenecen a la empresa, no a los individuos. Está determinado por la agregación de factores relevantes del capital humano, que determinan la imagen de la empresa hacia el mercado y el exterior, su forma de actual o los procesos que aplica. Los elementos más importantes considerados como capital estructural interno son: los procesos de trabajo, sistemas de información y comunicación, sistemas de gestión, la tecnología disponible, etc.
- **Capital Relacional o Estructural Externo:** conjunto de relaciones que mantiene la organización con los agentes externos. Es todo el CI que surge de la interacción de la empresa y el mercado. La base de este capital es el cliente, y es muy importante, ya que es la base de la riqueza. La capacidad de generar nuevos clientes, mantener los actuales, el aprendizaje de terceras empresas, son formas de este capital externo.

El CI de cualquier forma, es considerado como un concepto de stock, es decir, va a estar relacionado con la medición de los activos intangibles (es un concepto contable) que generan capacidades distintivas, o competencias esenciales, a largo plazo.

### **1.3.2 Modelos de Medición del Capital Intelectual**

Está claro que existe un capital que nadie se preocupa por medir y del que nadie informa dentro de la organización, pero que sin lugar a dudas tiene un valor real. Identificar y medir el CI (activos intangibles) tiene como objeto convertir en visible el activo que genera valor en la organización.

El peso del CI sobre el valor de mercado de una organización es creciente y por lo tanto los esfuerzos se dirigen a medirlo y a gestionarlo. Eduardo Bueno Campos catedrático de economía de la Universidad Autónoma de Madrid y director del área de desarrollo del conocimiento del parque científico de Madrid, presentó un modelo conceptual de la creación, medición y gestión de intangibles (Figura 1-4), en Barcelona el 1 de junio de 2004, donde expresa que la fuente de creación del CI es el conocimiento en acción, es decir, el conocer a través de los procesos organizativos.

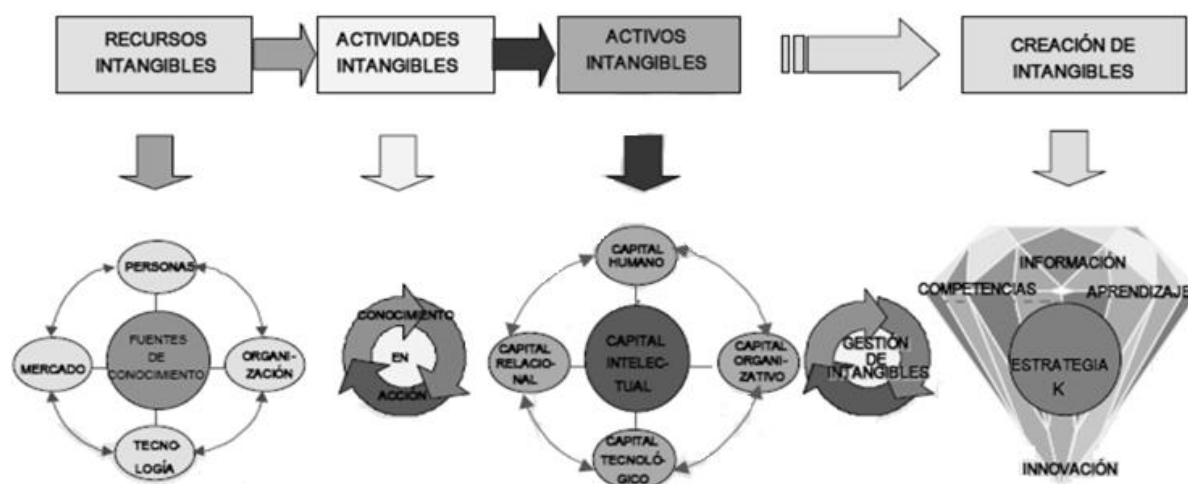


Figura 1-4: Modelo conceptual de la creación, medición y gestión de intangibles

Los procesos organizativos parten del conocimiento poseído por las personas, pero, además, el CI se crea por la aportación del conocimiento existente y desarrollado por la tecnología, la organización y las relaciones con los agentes sociales del entorno de la organización, el desarrollo del conocimiento en la organización es la suma y la integración del poseído por las personas que la componen, facilitado por la tecnología, los procesos y las relaciones con otros agentes.

Los procesos de conocimiento creadores de capital humano combinan valores (cultura), aptitudes y competencias personales diversas, el CI depende tanto de la cantidad de conocimiento en acción como de su diversidad cultural, la cual es fuente de riqueza cognitiva.

En la búsqueda de metodologías y modelos que contribuyan a mejorar la capacidad de gestión del CI se han realizado en los últimos años numerosos esfuerzos, aunque con éxito relativo, debido sin duda a la propia naturaleza intangible de estos activos y, sobre todo a que cada negocio específico tiene su combinación particular de conocimientos clave de éxito en función de los objetivos a conseguir y de la situación del mercado.

Algunas dificultades sobre la medición del CI son:

- La falta de exactitud de los indicadores, esto provoca actitudes contrarias en ciertos ámbitos de la empresa.
- La falta de modelos universalmente aceptados dificulta las comparaciones.
- La inexistencia de sistemas y herramientas que garanticen la fiabilidad de los datos, debido a que no se tiene credibilidad de una información no auditada.
- La dificultad inherente al proceso de visualización y medición de activos intangibles



### 1.3.2.1 Modelos Básicos de Medición y Gestión del Capital Intelectual

Estos modelos son aquellos que tienen como finalidad medir los activos intangibles de la organización, con el fin de efectuar un diagnóstico y rendir información de su CI permitiendo adoptar decisiones de gestión. La tabla 1-3 muestra los modelos básicos de medición y gestión del CI.

	<b>Estructura</b>	<b>Indicadores</b>	
Navegador de Skandia Edvinsson, 1.992-1.997	Enfoque cliente	Indicadores de medida absoluta del Capital Intelectual	
	Enfoque financiero		
	Enfoque humano		
	Enfoque procesos	Indicadores de eficiencia del Capital Intelectual	
	Enfoque renovación		
Technology Broker Brooking, 1.996	Activos de mercado	Indicadores no cuantitativos	
	Activos humanos		
	Activos de propiedad intelectual	Auditoría del Capital Intelectual	
	Activos de infraestructura		
University of Werstern Ontario Bontis, 1.996	Relación de causalidad	Capital Humano Capital relacional Capital organizativo	Indicadores de resultados organizativos
Canadian Imperial Bank of Commerce Saint Onge, 1.996	Learning organization	Indicadores de aprendizaje	
	Capital de conocimiento		
Monitor de activos intangibles Sveiby, 1,997	Estructura interna	Indicadores de crecimiento y renovación Indicadores de eficiencia Indicadores de estabilidad	
	Estructura externa		
	Competencias		
Modelo Nova Camisón, Palacios y Devece, 1.998	Capital Humano	Indicadores de procesos dinámicos	
	Capital Organizativo		
	Capital Social		
	Capital de innovación y aprendizaje		
Modelo Intellect I.U. Euroforum, 1.997-1.998	Bloque de capital humano	Indicadores de presente y de futuro	
	Bloque de capital estructural		
	Bloque de capital relacional		

Tabla 1-3: Modelos básicos de medición y gestión del capital intelectual (CIC, 2003a).

### 1.3.2.2 Modelos Relacionados

Estos modelos no son estrictamente modelos de medición y gestión del CI, sino instrumentos de dirección estratégica de la empresa que de alguna manera recogen la dimensión intangible de las organizaciones o los aspectos que caracterizan la creación de valor basada en el conocimiento en acción. La tabla 1-4 muestra los modelos relacionales de medición y gestión del CI.



	<b>Estructura</b>	<b>Indicadores</b>
Balanced Business Scorecard Norton y Kaplan, 1.992-1.996	Perspectiva financiera	Indicadores de intangibles
	Perspectiva de clientes	
	Perspectiva de procesos internos	Indicadores financieros
	Perspectiva de aprendizaje y crecimiento	
Modelo de Dow Chemical 1.998	Capital humano	Indicadores de intangibles con impacto en los resultados organizativos
	Capital organizacional	
	Capital clientes	
Modelo de aprendizaje organizativo KPMG	Interacción de la cultura, liderazgo, mecanismos de aprendizaje, actitudes de las personas, trabajo en equipo, etc...	Factores de aprendizaje
		Factores que condicionan los resultados de aprendizaje
Modelo de Roos, Roos, Edvinsson y Dragonetti 1.997	Capital humano	Índices de C. I. que integran los diferentes indicadores en una única medida
	Capital organizativo	
	Capital de desarrollo y renovación	
Modelo de Stewart	Capital humano	Indicadores internos
	Capital tecnológico	Indicadores de clientes
	Capital estructural	
	Capital cliente	
Teoría de los agentes interesados Atkinson, Waterhouse y Wells 1.998	Empleados	Indicadores de rendimiento de los agentes
	Clientes	
	Proveedores	
	Comunidad	
Directrices Meritum 1.998-2.002	Objetivos estratégicos	Sistema de indicadores para intangibles críticos
	Recursos intangibles	
	Actividades intangibles	

**Tabla 1-4: Modelos relacionales de medición y gestión del capital intelectual (CIC, 2003a)**

Algunos de los modelos más reconocidos se presentan a continuación.

### 1.3.3 Technology Broker

Annie Brooking (1996) parte del mismo concepto que el modelo de Skandia: El valor de mercado de las empresas es la suma de los activos tangibles y el CI.

El modelo no llega a la definición de indicadores cuantitativos, sino que se basa en la revisión de un listado de cuestiones cualitativas. Brooking (1996) deduce la necesidad del desarrollo de una metodología para auditar la información relacionada con el CI. Los activos intangibles se clasifican en cuatro categorías, que constituyen el CI (Figura 1-5):

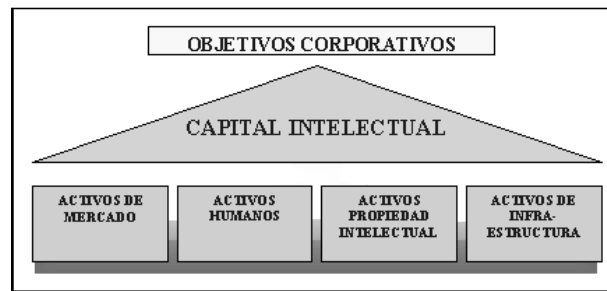


Figura1-5: Technology Broker. Annie (Brooking, 1996)

**Activos de Mercado:** proporcionan una ventaja competitiva en el mercado.

**Activos Humanos:** se enfatiza la importancia que tienen las personas en las organizaciones por su capacidad de aprender y utilizar el conocimiento.

**Activos de Propiedad Intelectual:** valor adicional que supone para la empresa la exclusividad de la explotación de un activo intangible.

**Activos de Infraestructuras:** incluye las tecnologías, métodos y procesos que permiten que la organización funcione. El modelo incluye: filosofía de negocio, cultura de la organización (puede ser un activo o un pasivo en función del alineamiento con la filosofía del negocio), sistemas de información, las bases de datos existentes en la empresa (infraestructura de conocimiento extensible a toda la organización).

### 1.3.4 Skandia Navigator o Navegador Skandia

El enfoque de Skandia parte de que el valor de mercado de la empresa está integrado por el Capital Financiero y El CI, donde al CI lo descompone en bloques (Figura 1-6):

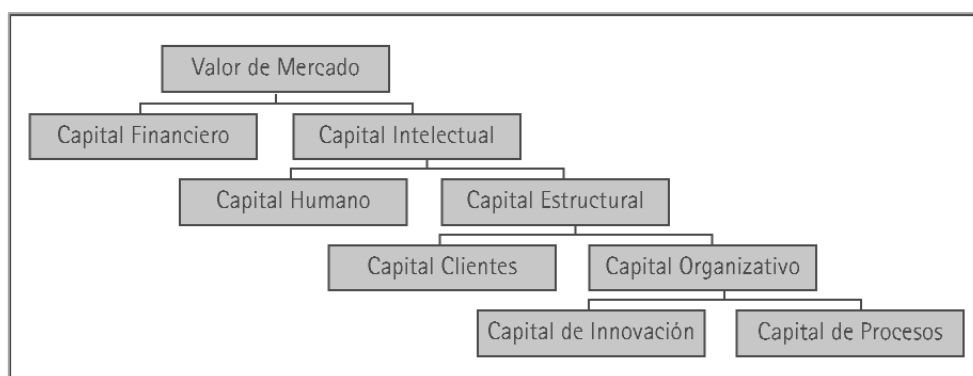


Figura 1-6: Esquema de valor de mercado de Skandia (Edvinsson y Malone, 1997)



Como elementos del CI, se encuentra al capital humano, que está relacionado con los miembros integrantes de la empresa u organización y el capital estructural, que mide el valor de los clientes y de los procesos de la empresa.

La síntesis del CI y la dimensión financiera y temporal quedan recogidas en el modelo denominado Navigator (Figura 1-7).

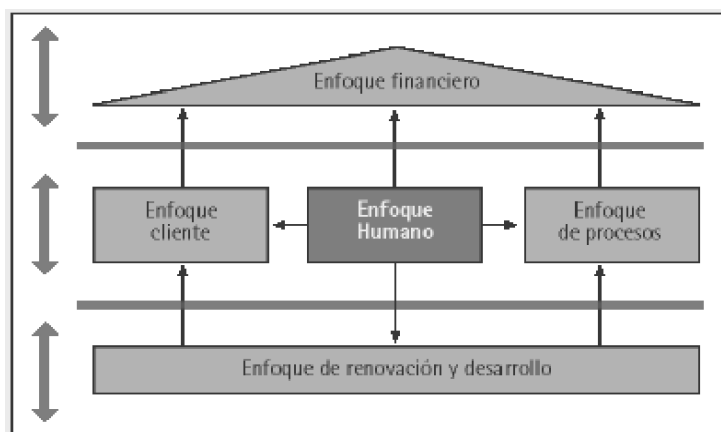


Figura 1-7: Navigator de Skandia (Edvinsson y Malone, 1997)

El triángulo superior es el enfoque financiero (Balance de Situación), el pasado de la empresa; el presente está constituido por las relaciones con los clientes y los procesos de negocio. La base es la capacidad de innovación y adaptación, que garantiza el futuro. El centro del modelo y corazón de la empresa es el enfoque humano.

Los indicadores deben cumplir los requisitos: relevancia, precisión, adimensionalidad y facilidad de medición (Edvinsson y Malone, 1997).

### 1.3.5 Intellectual Assets Monitor o Monitor de Activos Intangibles

Sveiby (1997) basa su argumentación sobre la importancia de los activos intangibles en la gran diferencia existente entre el valor de las acciones en el mercado y su valor en libros.

La medición de activos intangibles presenta una doble orientación:

- Hacia el exterior, para informar a clientes, accionistas y proveedores.
- Hacia el interior, dirigida al equipo directivo para conocer la marcha de la empresa.

Clasifica a los activos intangibles en tres grupos, dando origen a un balance de activos intangibles. Los grupos identificados son: competencia individual (planificar, producir, procesar o presentar productos o soluciones); estructura interna (patentes, procesos, modelos, sistemas de información, cultura organizativa, y todas las personas que se encargan de mantener la estructura) y estructura externa (relaciones con los clientes, proveedores,



competidores, ambiente gubernamental y la imagen de la empresa). El modelo propone tres tipos de indicadores dentro de cada uno de los tres grupos (Figura 1-8):

- Indicadores de crecimiento e innovación: recogen el potencial futuro de la empresa.
- Indicadores de eficiencia: nos informan hasta qué punto los intangibles son productivos (activos).
- Indicadores de estabilidad: indican el grado de permanencia de estos activos en la empresa.

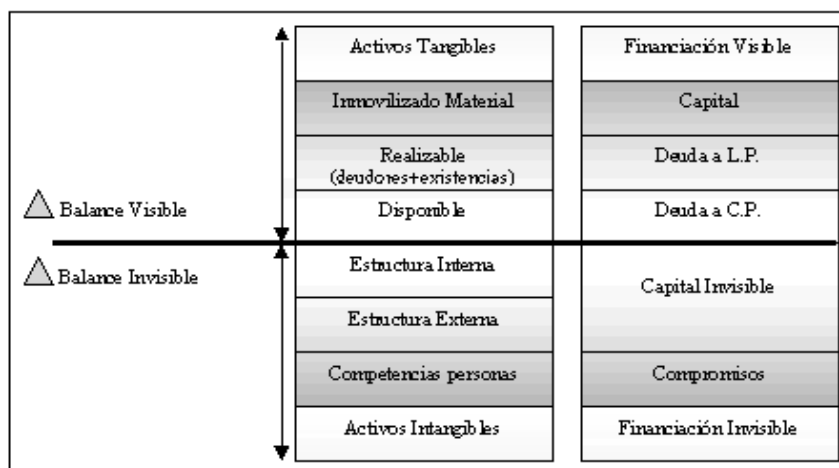


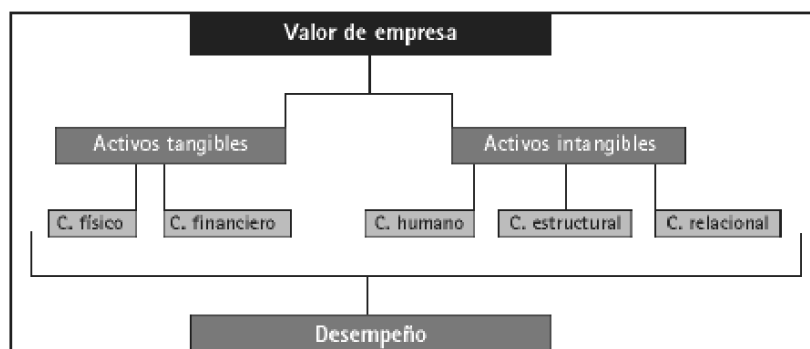
Figura 1-8: Balance de Activos Intangibles (Sveiby, 1997)

### 1.3.6 Modelo Intellect

El modelo responde a un proceso de identificación, selección, estructuración y medición de activos hasta ahora no evaluados de forma estructurada por las empresas. Pretende ofrecer a los gestores información relevante para la toma de decisiones y facilitar información a terceros sobre el valor de la empresa. El modelo pretende acercar el valor explicitado de la empresa a su valor de mercado, así como informar sobre la capacidad de la organización de generar resultados sostenibles, mejoras constantes y crecimiento a largo plazo (Figura 1-9).

#### Características del Modelo

- Enlaza el CI con la estrategia de la empresa.
- Es un modelo que cada empresa debe personalizar.
- Es abierto y flexible.
- Mide los resultados y los procesos que los generan.
- Visión sistémica.
- Combina distintas unidades de medida.



**Figura 1-9: Modelo de medición del capital intelectual (Euroforum, 1998)**

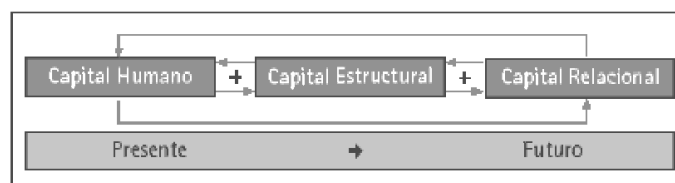
La estructura del modelo Intellect está formada por bloques, elementos e indicadores.

**Bloques:** Es la agrupación de activos intangibles en función de su naturaleza (capital humano, capital estructural y capital relacional).

**Elementos:** son los activos intangibles que se consideran dentro de cada bloque y son específicos de cada empresa en función de su estrategia y de sus factores críticos de éxito.

**Indicadores:** es la forma de medir o evaluar los elementos, la definición de indicadores debe hacerse en cada caso particular.

La Figura 1-10 presenta los tres bloques en los que se estructura el modelo, cada uno de los cuales debe ser medido y gestionado con una dimensión temporal que integre el futuro.



**Figura 1-10: Los Bloques de Capital Intelectual (Euroforum, 1998)**

**Capital Humano:** entre los elementos que lo componen en el momento "presente" cabe destacar la satisfacción del personal y su tipología, sus competencias, la capacidad de trabajar en equipo o de liderazgo, etc. En el momento "futuro", la mejora de las competencias y la capacidad de innovación de las personas y equipos son los factores determinantes.

**Capital Estructural:** en el presente, las tecnologías de proceso y productos, los procesos de apoyo o captación de conocimiento y los mecanismos de transmisión y comunicación del mismo, junto a la propia cultura organizacional y la filosofía del negocio son destacados como elementos clave. Desde la perspectiva de futuro, los procesos de innovación se configuran como principal elemento.



Capital Relacional: los elementos considerados en el momento presente son, entre otros, la lealtad de clientes, su satisfacción, la notoriedad de la marca o las alianzas estratégicas con proveedores y otros agentes, y como elementos de futuro se consideran esencialmente la capacidad de mejora y la recreación de la base de clientes.

### **Dimensiones Incorporadas**

Presente/Futuro: estructuración y medición de los activos intangibles en el momento actual y sobre todo, revelar el futuro previsible de la empresa, en función a la potencialidad de su CI y a los esfuerzos que se realizan en su desarrollo.

Interno/Externo: identificación de intangibles que generan valor desde la consideración de la organización como un sistema abierto. Activos internos (creatividad personas, sistemas de gestión de la información) y externos (imagen de marca, alianzas, lealtad)

Flujo/Stock: el modelo tiene un carácter dinámico, ya que no sólo pretende contemplar el stock de CI en un momento concreto del tiempo, sino también aproximarse a los procesos la conversión entre los diferentes bloques de CI.

Explícito/Tácito: no sólo se consideran los conocimientos explícitos (transmisibles), sino también los más personales, tácitos o subjetivos y difíciles de compartir.

### **1.3.7 Modelo Intellectus**

Este modelo, heredero natural del proyecto Intellect, fue producto del trabajo de un grupo de expertos dirigido por Eduardo Bueno Campos. Es la aportación más completa del valor que se pretende medir y explicar. Puede convertirse en una herramienta de implantación y monitoreo de la estrategia de negocio. Como instrumento de gestión, trata de ofrecer una imagen fiel del CI, mediante los distintos niveles de agrupación de los activos intangibles.

El modelo se basa en considerar que el CI está compuesto por tres componentes: Capital Humano (CH), Capital Estructural (CE) y Capital Relacional (CR). El Capital Estructural, a su vez, está compuesto por el Capital Organizativo (CO) y el Capital Tecnológico (CT). El capital relacional se subdivide en el Capital Negocio (CN) y el Capital Social (CS). La interrelación de los cinco componentes dependerá de la estrategia y el sistema de gestión de intangibles de cada organización.



En la Figura 1-11, se recoge la propuesta del Modelo «Intellectus» (CIC, 2003a).

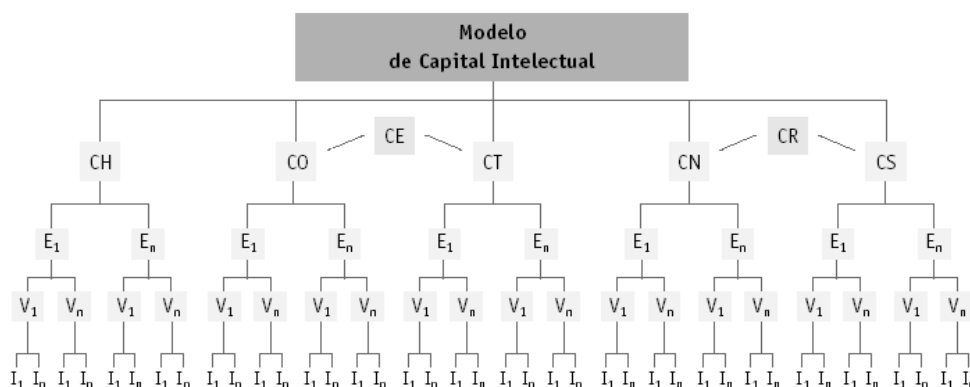


Figura 1-11: Categorías y niveles de agregación de indicadores (CIC, 2003a).

Como se puede constatar, el modelo «Intellectus» se basa en un desarrollo a partir de una estructura arborescente que trata de clarificar las interrelaciones existentes entre los distintos aspectos intangibles de la organización, bien en su consideración estática, un recurso o activo intangible, o bien en su perspectiva dinámica como actividad intangible o proceso de conocimiento.

En la estructuración del modelo se utilizan los siguientes conceptos básicos:

- **Componentes:** Agrupación de activos intangibles en función de su naturaleza.
- **Elementos:** grupos homogéneos de activos intangibles de cada uno de los componentes del CI.
- **Variables:** activos intangibles integrantes de un elemento del CI.
- **Indicadores:** instrumentos de valoración de los activos intangibles de las organizaciones expresadas en diferentes unidades de medida.

Las razones para descomponer el capital estructural y el capital relacional se fundamentan en la propia evolución de los conceptos involucrados y por la observación de la emergencia de determinadas prácticas, consideradas como relevantes y pioneras en materia de GC.

Cada uno de los cinco componentes principales del modelo está integrado por unos elementos principales que definen los aspectos que lo identifican y, que a su vez, describen sus caracteres conceptuales básicos, ofreciendo una perspectiva lo más completa posible del valor que se pretende medir y explicar.

A su vez, cada elemento del modelo se va analizando mediante variables que ofrecen la base cognitiva de identificación de los activos intangibles o intelectuales del modelo. Estas variables representan el objeto de medición principal de la propuesta. De igual forma, ponen

de relieve la necesidad de ser gestionadas con mayor eficiencia, eficacia y satisfacción de las partes implicadas, desde una perspectiva dinámica y operativa. El objetivo final es que el valor intelectual logrado mejore o se incremente gracias a la correspondiente adecuación de las actividades intangibles o que ponen el “conocimiento en acción”.

Cada variable definida precisa de unos indicadores que faciliten la determinación y obtención de su posible valor. Estos indicadores presentan diferentes categorías y niveles de agregación informativa.

### 1.3.7.1 Características del modelo.

Los principios que sustentan este modelo, determinan sus características y permiten interpretarlo correctamente, siendo sistémico, abierto, dinámico, flexible, adaptable e innovador. La Figura 1-12, muestra la estructura del modelo y los principios que lo sustentan.

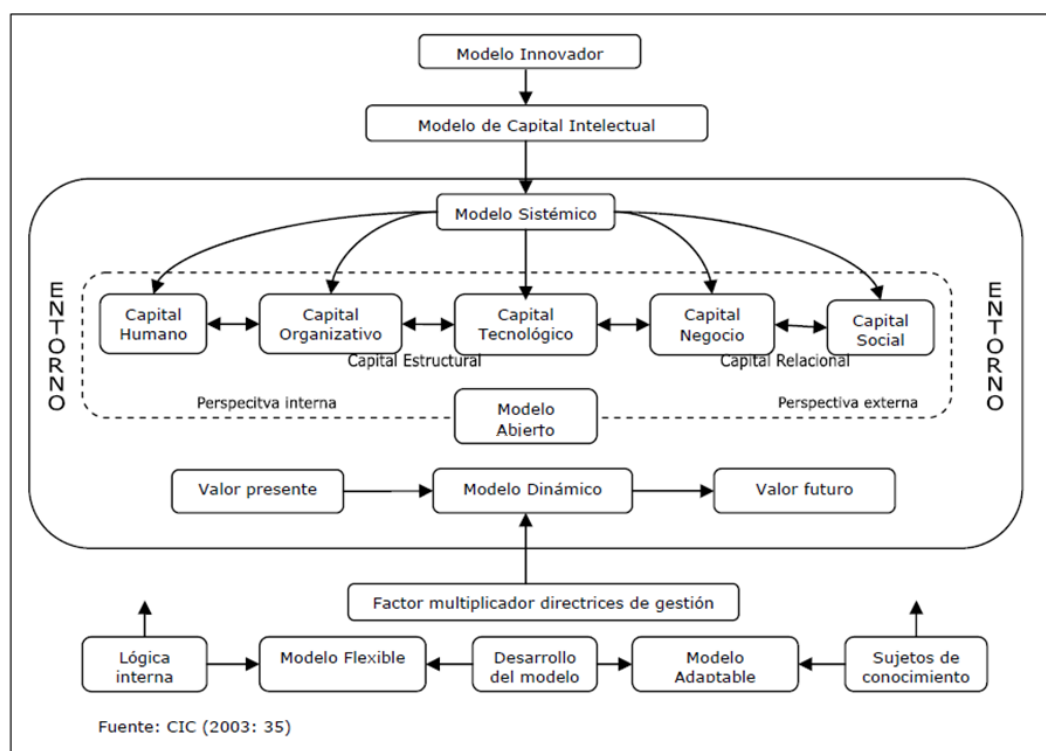


Figura 1-12: Características del Modelo Intelectus

En cuanto a las características del modelo: es *sistémico*, porque ofrece una estructura interrelacionada y completa de los cinco capitales que componen el CI; es *abierto*, debido a que presenta una estructura relacionada con los agentes o sujetos de conocimiento que integran el entorno de la organización, y que se explica por el conjunto de relaciones que con él pueden mantener la organización y las personas que la componen; es *dinámico*, porque



pretende ofrecer un conjunto de elementos y variables, indicadores y relaciones que deben permitir la observación de su evolución temporal, con el objetivo de ir logrando una mejora en la gestión de las actividades intangibles y un mayor valor de los componentes del CI; es *flexible*, debido a que los elementos y variables pueden ser ordenados y aplicados de forma diferenciada en función de las necesidades de la organización; es *adaptativo*, porque se puede adaptar a cada organización en función de cuál sea la estrategia y modelo de gestión de intangibles que la organización tenga. Por último se puede decir que el modelo es un modelo *innovador* con respecto a otras iniciativas del CI surgidas hasta el momento.

### 1.3.7.2 Estructura del Modelo

En la Tabla 1-5 se muestran los veintidós elementos que integran el modelo, tres para explicar el capital humano, cuatro para explicar el capital organizativo, cuatro para el tecnológico, seis para el capital negocio y cinco para el capital social.

Los elementos están relacionados en una doble perspectiva *endógena* y *exógena*. La perspectiva endógena vincula los elementos relacionados con las personas y la organización. La perspectiva exógena enlaza los elementos que se refieren a las relaciones de la organización con los agentes del entorno. La interacción, entre ambas perspectivas de activos inmateriales, permite explicar la creación de valor futuro en la organización. De esta manera se pueden distinguir tres dimensiones en el modelo: una primera dimensión integrada por la estructura de componentes del modelo, una segunda dimensión que agrupa los elementos en una doble perspectiva endógena y exógena y una tercera dimensión que se refiere al factor temporal del modelo y al efecto multiplicador de valor derivado del conocimiento en acción.

El modelo se estructura en 22 elementos (E), 63 variables (V) y 273 indicadores (I); cada elemento es analizado por una serie de variables (objeto de medición), que ofrece una base cognitiva de los activos intangibles. Cada variable requiere de unos indicadores que faciliten la obtención de un determinado valor. Es importante el uso multifuncional que brindan ciertos indicadores; por ejemplo, el resultado de un indicador puede brindar información relevante a más de una variable. Esto evitará sobreabundancia de información.

COMPONENTES				
Capital Humano	Capital Organizativo	Capital Tecnológico	Capital de Negocio	Capital Social
Elementos(3)	Elementos(4)	Elementos(4)	Elementos(6)	Elementos(5)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores y Actitudes</li> <li>• Aptitudes</li> <li>• Capacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura</li> <li>• Estructura</li> <li>• Aprendizaje organizativo</li> <li>• Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzo en I+D+i</li> <li>• Dotación tecnológica</li> <li>• Propiedad Intelectual e industrial</li> <li>• Resultados de la innovación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones con clientes</li> <li>• Relaciones con proveedores</li> <li>• Relaciones con accionistas, instituciones e inversiones</li> <li>• Relaciones con aliados</li> <li>• Relaciones con competidores</li> <li>• Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones con administraciones públicas</li> <li>• Relaciones con medios de comunicación</li> <li>• Relaciones con la defensa del medio ambiente</li> <li>• Relaciones sociales</li> <li>• Reputación corporativa</li> </ul>
Variables(14)	Variables(13)	Variables(15)	Variables(19)	Variables(11)

Tabla 1-5: Estructura del Modelo Intellectus

Las características básicas del modelo, radican en que es flexible y adaptable a cualquier organización. Su lógica interna pretende explicar la conectividad entre los capitales y el conjunto de relaciones que vinculan los elementos y las variables. Este análisis permitirá identificar los factores explicativos de la riqueza intangible.

### 1.3.8 Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral

El modelo integra los indicadores financieros (de pasado) con los no financieros (de futuro), y los integra en un esquema que permite entender las interdependencias entre sus elementos, así como la coherencia con la estrategia y la visión de la empresa.

El modelo transforma la visión y estrategia en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas diferentes de acuerdo a la Figura 1-13.

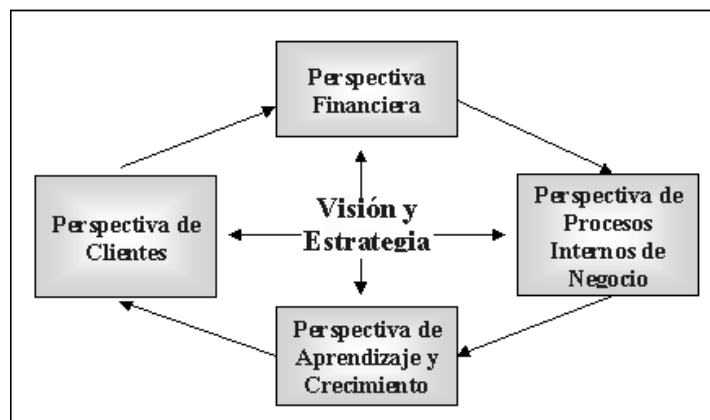


Figura 1-13: Balanced Scorecard Kaplan y Norton (1992,1996)



Dentro de cada bloque se distinguen dos tipos de indicadores:

- Indicadores driver (factores condicionantes de otros).
- Indicadores output (indicadores de resultado).

Perspectiva Financiera (como ven los accionistas a la empresa): el modelo contempla los indicadores financieros como el objetivo final.

Perspectiva de Cliente (como ven los clientes a la empresa): el objetivo de este bloque es identificar y evaluar aquellos indicadores relacionados de algún modo con los clientes, que son la base y fundamentación de la empresa;

Perspectiva de Procesos Internos de Negocio (en que procesos internos se debe ser excelentes): analiza la adecuación de los procesos internos de la empresa de cara a la obtención de la satisfacción del cliente y conseguir altos niveles de rendimiento financiero. Se distinguen tres tipos de procesos: procesos de innovación (difícil de medir); procesos de operaciones y procesos de servicio postventa.

Perspectiva del aprendizaje y mejora (que recursos son claves para innovar y mejorar): pretende deducir aquellos índices drivers que hacen que el resto de perspectivas mejoren o empeoren: la idea general es gestionar la organización para que aprenda y mejore constantemente.

Estos inductores constituyen el conjunto de activos que dotan a la organización de la habilidad para mejorar y aprender.

Clasifica los activos relativos al aprendizaje y mejora en:

- Capacidad y competencia de las personas (gestión de los empleados).
- Sistemas de información (sistemas que proveen información útil para el trabajo).
- Cultura-clima-motivación para el aprendizaje y la acción.

### **1.3.9 La Gestión del Capital Intelectual y la Gestión del Conocimiento**

Después de todo lo expuesto en los apartados anteriores se está en condiciones de acabar de precisar las funciones de la gestión del CI (ICM Intellectual Capital Management) y de la GC (KM Knowledge Management). Aunque ambos conceptos a veces se confunden y sus contenidos en parte se superponen, existen sin embargo diferencias esenciales de enfoque entre la gestión del CI y la GC (entre ICM y KM).





La gestión del CI, se concentra básicamente en crear, conseguir y gestionar eficazmente todos aquellos activos intelectuales necesarios para conseguir los objetivos de la empresa y llevar a término con éxito sus estrategias. Es, por lo tanto, una gestión de los activos intelectuales desde un punto de vista gerencial o estratégico.

La GC por otro lado se refiere más bien a los aspectos tácticos y operacionales, es más detallada y se centra en facilitar y gestionar las actividades relacionadas con el conocimiento tales como su creación, captura, transformación y uso. Su función consiste en planificar, poner en marcha, operar y controlar todas las actividades y programas relacionados con el conocimiento, que requiere una gestión eficaz del CI.

Tanto la gestión del CI como la GC son de hecho la piedra angular del paradigma de empresa excelente o empresa triunfadora del siglo XXI.

#### **1.4 MÉTRICAS E INDICADORES DE CAPITAL INTELECTUAL**

Desde la segunda mitad del siglo pasado, se ha asentado en el pensamiento de los economistas la idea de que existían instrumentos de medición para todos los fenómenos sobre los que teorizaban. La expresión la “Era de la medición” (Morgan, 2001), denota el inicio de un periodo caracterizado por la emergencia de instrumentos de medida de la realidad económica cada vez más precisos.

Los objetivos y tareas que se propone una organización deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichos objetivos y tareas, y son los "Indicadores" los encargados de esa concreción. Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables.

Sin embargo, el creciente interés de la ciencia económica por el estudio de los activos intangibles ha puesto de manifiesto la ausencia de instrumentos de medición adecuados para este tipo de recursos.

Los indicadores de CI surgen, por lo tanto, como consecuencia de la necesidad de transformar las observaciones económicas de los activos intangibles en medidas estandarizadas útiles para los sistemas de gestión empresarial (Rodríguez, 2003).



Los indicadores de medición del CI son definidos como instrumentos de valoración de los activos intangibles de las organizaciones expresados en diferentes unidades de medida. Pueden ser de naturaleza cuantitativa o cualitativa, pero en este caso deben ser susceptibles de cuantificación. En la medición de algunos intangibles, como la eficiencia de las actividades de I+D, se ha distinguido entre indicadores basados en medidas objetivo-cuantitativas, indicadores basados en medidas subjetivo-cuantitativas e indicadores basados en medidas cualitativas (Martínez y Pérez, 2002). Los indicadores basados en medidas objetivo-cuantitativas son numéricos y toman como referencia información objetiva como la referida a los procesos organizativos. Los indicadores basados en medidas subjetivo-cuantitativas proceden de valoraciones subjetivas (bueno, malo, etc.) a las que se asigna una equivalencia numérica. Finalmente, los indicadores basados en medidas cualitativas tienen en cuenta las opiniones o evaluaciones de expertos sin llegar a expresarlas de forma cuantitativa. No obstante, parece razonable pensar que si el cuadro de indicadores debe integrarse en el sistema de gestión de la empresa, cualquier medición cuantitativa debe expresarse de forma numérica.

Como señala Lev (2001), dado que los activos intangibles interactúan con activos tangibles y financieros para crear valor corporativo y riqueza económica, su valoración y medida constituye un auténtico reto. Pese a ello, la deficiente medición del CI en las organizaciones sigue desencadenando consecuencias indeseables como el deterioro continuo de la utilidad de la información financiera y la errónea estimación del valor real de las empresas. Debido a la ausencia de herramientas de medición del CI, muchas empresas gestionan inadecuadamente sus activos intelectuales, llegando incluso a destruir el valor del conocimiento que poseen. Aunque los activos intelectuales son invisibles, no por ello dejan de ser susceptibles de medición y gestión.

#### **1.4.1 Los Indicadores de Medición**

Es importante resaltar que los indicadores no son un objetivo en sí mismo, sino que son descripciones que requieren ser interpretadas y valoradas.

La utilización de indicadores para la medición del CI suscita, a la vez, un notable interés y ciertas dosis de escepticismo. El interés viene explicado por la necesidad que tienen las organizaciones de medir los activos intangibles que influyen y determinan el verdadero valor de la organización. El escepticismo deriva de la inexistencia, de un sistema o método de evaluación de intangibles generalmente aceptado. La ausencia de un marco teórico institucionalizado de valoración de activos intangibles ha propiciado la proliferación de



sistemas de indicadores que proporcionan gran cantidad de datos de difícil interpretación en la mayoría de los casos. A pesar de que en los últimos años se ha producido una ingente biografía respecto al estudio del CI, no se ha producido un acuerdo científico en torno al tema de cómo deben tratarse metodológicamente los activos intangibles y que sería una medición satisfactoria de los mismos.

Las distintas experiencias de medición y valoración desarrolladas hasta el momento han puesto de manifiesto la importancia de la elaboración de un cuadro de indicadores adecuados a las necesidades de cada organización. Estos indicadores deben proporcionar diferentes tipos de información (Rodríguez, 2004):

- Información cuantificada de los activos intangibles considerados en diferentes escalas de medida.
- Información dirigida a los gestores que les permita identificar donde reside el valor de la organización.
- Información dirigida a terceros sobre este valor.

Los indicadores van a proporcionar información de dos tipos: por una parte *datos* y, por otra parte, *observaciones*. Para obtener las observaciones es necesario efectuar un diseño deliberado, mientras que los datos son simplemente obtenidos, reunidos y coleccionados. La medición del CI requiere la combinación y relación de ambas clases de informaciones, es decir, es necesario establecer relaciones entre observaciones, datos y evidencias.

Además, la información proporcionada por los indicadores puede ser de distinta naturaleza, puede ser de naturaleza descriptiva, si hace referencia a la situación en un momento determinado o en su evolución temporal o, de naturaleza valorativa, si recoge los efectos de una determinada política de la organización.

#### **1.4.2 Proceso de Elaboración de Indicadores de Capital Intelectual**

En el proceso de elaboración de indicadores de CI puede emplearse tanto un método deductivo como un método inductivo. El método deductivo parte de elementos integrantes del CI determinados a priori, para ir desarrollando los distintos niveles de activos intangibles hasta llegar a los indicadores. El método inductivo recurre a la observación empírica para formular los indicadores, que son el presupuesto básico para la construcción de los restantes elementos del modelo de CI.



En la Figura 1-14 se puede observar las distintas secuencias del proceso de elaboración de los indicadores.

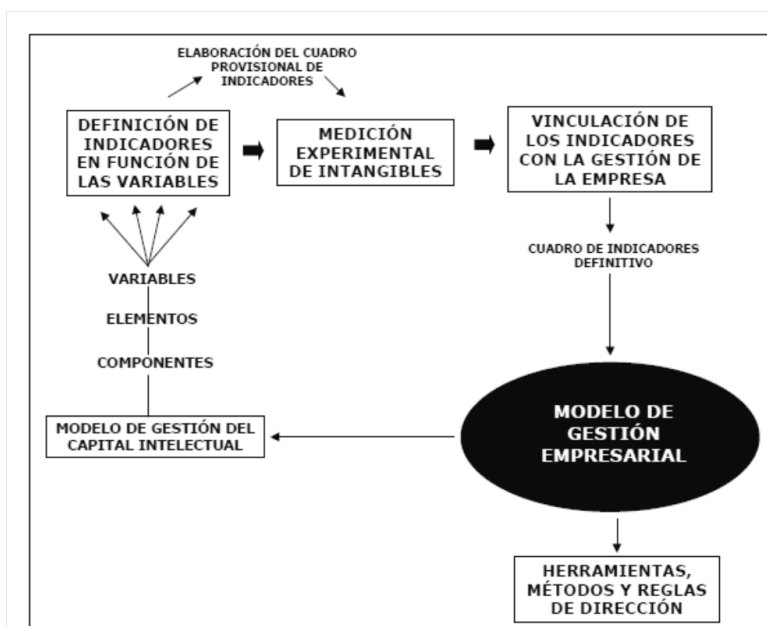


Figura 1-14: Proceso de elaboración de indicadores

En la secuencia del proceso de elaboración de los indicadores, se podría distinguir las siguientes fases genéricas para la elaboración de indicadores (CIC, 2003b):

**Fase 1:** identificar los elementos que integran cada uno de los componentes del CI y sus variables más representativas. Un primer aspecto a considerar es *qué es lo que se pretende evaluar* con cada uno de los indicadores. Las características de los mismos vendrán determinadas por la naturaleza de las variables que se tratan de medir.

**Fase 2:** Definición de indicadores en función de las variables identificadas en la fase anterior. De esta manera, se elabora un *cuadro provisional de indicadores* que recogerá los criterios de medida diseñados para las variables representativas de los componentes del CI.

**Fase 3:** en esta fase del proceso de elaboración consistirá en la realización de una *medición experimental* de los intangibles de la empresa con el cuadro provisional de indicadores. Los resultados obtenidos de esta medición servirán para perfeccionar los indicadores diseñados y establecer criterios de agregación de los mismos.

**Fase 4:** Finalmente, los indicadores perfeccionados y adaptados se vincularán con el *modelo de gestión de la empresa*. El objetivo es que la información proporcionada por los indicadores permita tomar decisiones a los directivos.



### **1.4.3 Niveles de Agregación**

El CI es susceptible de expresarse en distintas unidades de medida, por lo que resulta aconsejable estructurar los indicadores en diferentes niveles de agregación; el nivel de agregación se refiere a la forma de representar los indicadores en diferentes niveles de desagregación y en diferentes unidades de medida para cada uno de los distintos niveles. Bueno Campos et al (CIC, 2003b) han distinguido a estos efectos entre indicadores de primer nivel, de segundo nivel, de tercer nivel y de cuarto nivel. Los “indicadores de primer nivel” se presentan en valores absolutos y dan una idea global del intangible sujeto a medición (Ejemplo: Número de titulados universitarios en la empresa). Los “indicadores de segundo nivel” son valores relativos (ratios) y reflejan el potencial existente en la organización (Ejemplo: Número de Postgraduados / Total plantilla). Los “indicadores de tercer nivel”, serán expresados en valores porcentuales (Ejemplo: Porcentaje de gastos en I+D / Gastos totales). Finalmente, los indicadores de cuarto nivel expresan mediante tasas de variación la evolución de una variable (Ejemplo: Tasa de variación anual del número de cursos de formación).

La agregación de indicadores por niveles permite conocer con mayor certeza las áreas que funcionan de forma eficiente y las áreas con mayor potencialidad de mejora en el futuro.

## **1.5 CAPITAL INTELECTUAL E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA**

### **1.5.1 La Cultura Científica**

La cultura científica se fundamenta en los conocimientos sobre la naturaleza, los seres humanos y la sociedad obtenidos a través de la observación y la investigación, constituyendo el acervo de la ciencia y la tecnología. Se incorpora a través de diferentes medios en los individuos y en el cuerpo social, dando lugar a diversidad de expresiones, que inciden en el propio desarrollo científico, en la apropiación social del conocimiento y en las innovaciones sociales.

Cualquier definición de la cultura científica debe incorporar aspectos relacionados con el conocimiento, las actitudes y las capacidades para la acción (CI), todo ello en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

La comprensión actual de los procesos de innovación y la conformación de la sociedad del conocimiento implican una estrecha articulación e incluso fusión entre la ciencia y la



tecnología. El siguiente esquema muestra el flujo de componentes relacionados con la cultura científica (Figura 1-15).



**Figura 1-15: Componentes de la cultura científica**

La base de la cultura científica se encuentra en los marcos organizativos e institucionales, en la naturaleza de los procesos y en los resultados de las actividades de investigación en forma de conocimientos e innovaciones.

La incorporación de estos conocimientos e innovaciones en los individuos y en la sociedad no solamente implica el acceso a una información especializada, sino también la elaboración de percepciones y opiniones, que conforman la posibilidad de sustentar un juicio crítico frente a la ciencia y la tecnología. El acceso a la información, la integración de los conocimientos y el desarrollo de aptitudes para la acción constituyen el núcleo de la cultura científica.

La cultura científica es un factor del desarrollo personal, que implica no solamente el dominio de conocimientos y el enriquecimiento intelectual, sino la conformación de actitudes y valores.

La cultura científica alimenta la conciencia social sobre la ciencia y la tecnología, valorizando su papel en el desarrollo económico y social y dando apoyo a las inversiones en I+D y a las iniciativas para el fortalecimiento de los sistemas científicos y técnicos (Jesús, 2006).



### **1.5.2 Las Universidades en la Cultura Científica**

El análisis de los componentes que participan en la conformación de la cultura científica señala los ámbitos en los que se puede incidir a través de políticas explícitas y facilitan la acción de las instituciones, como las universidades, tanto individualmente, como en colaboración con otras en el fomento de la cultura científica. Las universidades pueden jugar un papel importante en la conformación de una cultura científica, se consideran importantes vías para la generación y difusión del conocimiento. Buena parte de los esfuerzos para el desarrollo de la cultura científica están actualmente centrados en el fomento de las actividades de difusión y divulgación, dentro de un concepto de cultura científica asociado a la alfabetización y la popularización del acceso e incorporación de los conocimientos generados por la ciencia y la tecnología en la sociedad.

El fomento de la cultura científica requiere favorecer canales para la elaboración de contenidos y valorizar desde un punto de vista académico y profesional la producción de contenidos para la divulgación científica.

El fomento de la cultura científica incluye el apoyo para la formación y especialización de investigadores y profesionales en divulgación científica y periodismo científico.

Las universidades, a través de sus facultades de ciencias de la información tienen una especial responsabilidad en la divulgación científica, la cual es el conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico al público general. Deben promover un contacto interactivo entre la población y el ámbito científico, las ferias, jornadas de puertas abiertas, talleres, facilitan la participación ciudadana y el interés por la ciencia y la tecnología.

### **1.5.3 La Investigación Universitaria**

La investigación universitaria es una de las actividades que realiza las funciones de: generación, transmisión, difusión y explotación del conocimiento.

La universidad es el principal centro de generación y difusión del conocimiento, esto pone en evidencia su proceso de transformación hacia una sociedad del conocimiento, un paso más de lo que se ha definido como sociedad de la información. Las bases de la sociedad del conocimiento giran en torno a la aceptación de que la capacidad innovadora y el desarrollo tecnológico de un país o de una región están relacionados con la habilidad de sus ciudadanos para generar, difundir y utilizar conocimientos, que es lo que les permite abordar y llevar a cabo cambios que tienen amplias repercusiones en los ámbitos económico y social. La



tecnología, por su parte, es el factor que motiva o, en su caso, potencia la mayoría de las actuaciones innovadoras.

En una sociedad de esta naturaleza destacan tres aspectos:

- En primer lugar, la relevancia de las universidades, como agentes de marcado protagonismo en el proceso de generación, difusión y utilización del conocimiento.
- En segundo lugar, la importancia de adoptar programas de medición y gestión de los aspectos claves del desarrollo de dicho proceso que proporcionen información útil, tanto para la adopción de decisiones como para la valoración de los resultados de las mismas.
- En tercero y último lugar, el reto que representa para los responsables políticos apostar por modelos de desarrollo que potencien la sociedad del conocimiento, lo que implica, por una parte, invertir en producción del conocimiento –educación y formación, investigación y desarrollo y otros activos intangibles– y, por otra parte, optimizar su difusión y uso, mediante mecanismos eficientes de coordinación entre las inversiones en capital fijo –infraestructuras físicas, bienes y servicios de alta tecnología, etc.– y la inversión en conocimiento.

La investigación es una actividad de las instituciones de educación superior imprescindible en la sociedad del conocimiento actual, en el desarrollo de las naciones y en el fomento del CI de las empresas. Los modelos para la evaluación de esta actividad se han vuelto más complejos y sofisticados, a la vez que se les exige de mayor flexibilidad para aplicarlos en diferentes contextos e intenciones (Delgado Cepeda, 2012).

#### **1.5.4 Gestión del Capital Intelectual en la Universidad**

Las instituciones universitarias se enfrentan a numerosos cambios que están teniendo lugar en la sociedad del conocimiento, la revolución tecnológica de las comunicaciones han transformado el paradigma tradicional de las universidades, donde intangibles como las capacidades y formación de los recursos humanos, la imagen corporativa, la estructura organizativa o las relaciones con estudiantes y el mundo empresarial, se están convirtiendo en importantes fuentes de ventajas competitivas sostenibles y de creación de valor añadido. Estos elementos intangibles son generalmente agrupados bajo el término genérico de CI.

Ante este escenario, las instituciones de educación superior requieren de adecuados modelos de gestión de sus intangibles, y aunque ya se han dado algunos pasos en este sentido aún queda mucho por hacer.





El establecimiento de modelos de gestión del CI dentro de las universidades llega a ser crucial debido a que los principales objetivos de estas instituciones son la producción y difusión del conocimiento y a que sus más importantes inversiones están en investigación y en recursos humanos. Sin embargo, hasta el momento solamente unas pocas universidades se han lanzado al desafío de intentar gestionar su CI (Ramírez Corcoles, 2010).

Dado que actualmente no existe un marco comúnmente aceptado para gestionar los elementos intangibles de las instituciones, resulta necesario realizar algunos esfuerzos para desarrollar nuevas técnicas de medición y gestión que ayuden a las universidades a identificar, medir y gestionar sus fuentes intangibles de valor.

## **1.6 INGENIERÍA DE SOFTWARE**

### **1.6.1 Software Como Bien de Capital**

Los bienes de capital son esencialmente conocimiento, conocimiento integrado (materializado) en algún medio adecuado para intervenir en algún tipo de proceso productivo. El software es un bien de capital, y algo más, todos los bienes de capital operan dentro de una vasta y evolutiva estructura de interrelaciones (producción), los bienes de capital son conocimiento empaquetado acerca de cómo realizar algún tipo de producción. El conocimiento que hay que empaquetar es disperso, incompleto, cambiante, en gran parte tácito y crecientemente complejo.

La ingeniería del software es una disciplina de la ingeniería, y una de sus metas es el desarrollo costeable de sistemas de software. Éste es abstracto e intangible, no está restringido por materiales, o gobernado por leyes físicas o por procesos de manufactura. De alguna forma, esto simplifica la ingeniería del software ya que no existen limitaciones físicas del potencial del software. Sin embargo, esta falta de restricciones naturales significa que el software puede llegar a ser extremadamente complejo y, por lo tanto, muy difícil de entender (Sommerville, 2005).

El Estándar 729/1993 de la IEEE define a la ingeniería del software como “La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, es decir, la aplicación de la ingeniería al software”.

Los objetivos de la ingeniería de software son:

- Desarrollo de software de calidad
- Aumento de la productividad



- Desarrollo de software económico

El desarrollo de software es un problema ingenieril ya que trata de crear soluciones efectivas y viables económicamente.

La Ingeniería de Software está conformada por (Pressman, 2005):

- Herramientas: soporte automático o semiautomático a los métodos, orientadas a etapas particulares en el diseño de un software (herramientas CASE).
- Métodos: cómo se construye el software (planificación, análisis de los requisitos, diseño del sistema, codificación, prueba y mantenimiento).
- Procedimientos: secuencia en que se aplican los métodos, entregas y controles. Son los que unen los métodos con las herramientas.

### **1.6.2 Relevancia de la Ingeniería del Software**

Las aplicaciones, sistemas y componentes de software son herramientas que ayudan a producir bienes y servicios que necesitan las personas. Hoy, más que nunca, la economía más productiva depende de la infraestructura y los sistemas de información, dentro de este panorama, la ingeniería de software juega un rol principal.

El tamaño de los problemas resueltos por software ha ido evolucionando desde los pequeños hasta los muy grandes, y este cambio de escala ha traído importantes cambios de complejidad, que, por un lado, afectan sin duda a las técnicas, pero que van mucho más allá y comprenden desde la naturaleza misma de los problemas, hasta la variedad multidisciplinar de los aspectos y áreas involucrados en los procesos.

### **1.6.3 Proceso Unificado de Rational (RUP)**

A continuación se dará una descripción general del proceso utilizado para la implementación del prototipo de la herramienta.

El RUP es el refinamiento más conocido y documentado del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (Jacobson, 2000) y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.



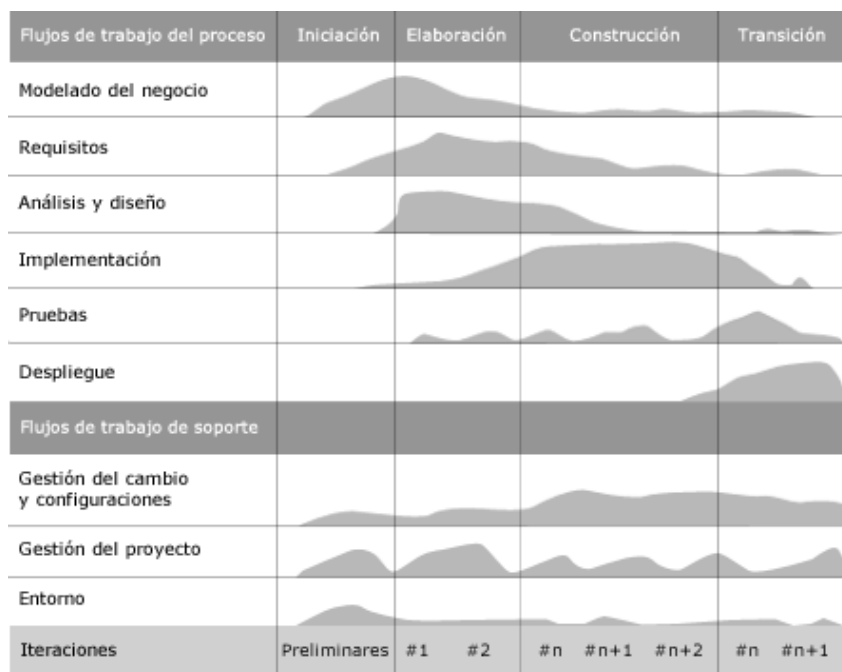
El RUP es una metodología para la ingeniería de software, que va más allá del mero análisis y diseño orientado a objetos para proporcionar una familia de técnicas que soportan el ciclo completo de desarrollo de software. El resultado es un proceso basado en componentes, dirigido por los casos de uso (CU), centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

#### Características principales de RUP

- Centrado en los modelos: los diagramas son un vehículo de comunicación más expresivo que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema.
- Guiado por los Casos de Uso: los CU son el instrumento para validar la arquitectura del software y extraer los casos de prueba.
- Centrado en la arquitectura: Los modelos son proyecciones del análisis y el diseño constituye la arquitectura del producto a desarrollar.
- Iterativo e incremental: durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones incrementales (que se acercan al producto terminado) del producto en desarrollo (Jacobson, 2000).

El ciclo de vida RUP es una implementación del desarrollo en espiral. Fue creado ensamblando los elementos en secuencias semi-ordenadas. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones.

RUP divide el proceso en cuatro fases (Inicialización, Colaboración, Construcción y Transición), dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades (Figura 1-16).



**Figura 1-16: Esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP**

Las actividades que se realizan en las fases se dividen en dos grupos, denominados Flujos de trabajo de proceso y flujo de trabajo de soporte.

### 1.6.3.1 Flujos de Trabajo de Soporte

Involucran actividades de administración y planificación de recursos humanos, tecnológicos y financieros.

#### Gestión del Cambio y Configuraciones

La finalidad de este flujo de trabajo es mantener la integridad de todos los artefactos que se crean en el proceso, así como de mantener información del proceso evolutivo que han seguido.

#### Gestión del Proyecto

Pretende lograr un balance al gestionar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios.

La planeación de un proyecto posee dos niveles de abstracción: un plan para las fases y un plan para cada iteración.

#### Entorno

La finalidad de este flujo de trabajo es dar soporte al proyecto con las adecuadas herramientas (selección y configuración), procesos y métodos. Brinda una especificación de las



herramientas que se van a necesitar en cada momento, así como definir la instancia concreta del proceso que se va a seguir.

### **1.6.3.2 Flujos de Trabajo del Proceso**

Agrupar las actividades que están asociados a la construcción propiamente dicha del software. Los flujos de trabajos del proceso son la forma de describir significativamente las secuencias de actividades que producen resultados (modelos) y las interacciones. Los modelos recogen diferentes perspectivas del sistema y un sistema posee una colección de modelos y las relaciones entre ellos.

#### **Modelado del Negocio**

Con este flujo de trabajo se pretende llegar a un mejor entendimiento de la organización donde se va a implantar el producto.

El modelo de negocio describe como desarrollar una visión de la nueva organización, basado en esta visión se definen procesos, roles y responsabilidades de la organización por medio de un modelo de Casos de Uso del negocio y un Modelo de Objetos del Negocio. Complementario a estos modelos, se desarrollan otras especificaciones tales como un Glosario.

#### **Requisitos**

Este es uno de los flujos de trabajo más importantes, porque en él se establece qué tiene que hacer exactamente el sistema que se construye. En esta línea los requisitos son el contrato que se debe cumplir, de modo que los usuarios finales tienen que comprender y aceptar los requisitos que se especifique.

Los requisitos se dividen en dos grupos. Los requisitos funcionales representan la funcionalidad del sistema. Se modelan mediante diagramas de Casos de Uso. Los requisitos no funcionales representan aquellos atributos que debe exhibir el sistema, pero que no son una funcionalidad específica.

#### **Análisis y Diseño**

El objetivo de este flujo de trabajo es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema.

El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Por otro lado el diseño es un



refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, en definitiva cómo cumple el sistema sus objetivos.

El resultado final más importante de este flujo de trabajo será el modelo de diseño. Consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas. Otro producto importante de este flujo es la documentación de la arquitectura de software, que captura varias vistas arquitectónicas del sistema.

### **Implementación**

En este flujo de trabajo se implementan las clases y objetos en ficheros fuente, binarios, ejecutables y demás. Además se deben hacer las pruebas de unidad: cada implementador es responsable de probar las unidades que produzca. El resultado final de este flujo de trabajo es un sistema ejecutable.

La estructura de todos los elementos implementados forma el modelo de implementación, la integración debe ser incremental, de este modo es más fácil localizar fallos y los componentes se prueban más a fondo. Su utilidad puede ir desde ver si el sistema es viable desde el principio, probar tecnologías o diseñar la interfaz de usuario. Los prototipos pueden ser exploratorios (desechables) o evolutivos. Estos últimos llegan a transformarse en el sistema final.

### **Pruebas**

Este flujo de trabajo es el encargado de evaluar la calidad del producto que se desarrolla, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe ir integrado en todo el ciclo de vida.

El desarrollo del flujo de trabajo consistirá en planificar que es lo que hay que probar, diseñar cómo se va a hacer, implementar lo necesario para llevarlos a cabo, ejecutarlos en los niveles necesarios y obtener los resultados, de forma que la información obtenida sirva para ir refinando el producto a desarrollar.

### **Despliegue**

El objetivo de este flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.

Este flujo de trabajo se desarrolla con mayor intensidad en la fase de transición, ya que el propósito del flujo es asegurar una aceptación y adaptación sin complicaciones del software por parte de los usuarios. Su ejecución inicia en fases anteriores, para preparar el camino,



sobre todo con actividades de planificación, en la elaboración del manual de usuario y tutoriales.

## 1.7 MÉTODO LOGIC SCORING OF PREFERENCE (LSP)

LSP según su traducción al castellano "*Puntuación Lógica de Preferencias*", es un método cuantitativo para la obtención de una puntuación de preferencias fundado en la lógica de preferencia continua (Dujmovic, 1982,1991).

Se basa en el uso de funciones que dependen del tipo de elementos que se evalúa. Es un modelo de agregación y puntaje para evaluar sistemas complejos en donde sus resultados representan el grado de satisfacción de los usuarios conforme a requerimientos establecidos. Este método es una generalización de los modelos y técnicas de puntajes aditivos y lineales, tiene sus fundamentos en principios y modelos matemáticos y de lógica.

LSP es un método de agregación lógica de preferencias centrado en media de potencia pesada. Permite modelar relaciones de reemplazabilidad, neutralidad, y simultaneidad entre atributos y características. Se puede utilizar operadores de preferencia lógica para modelar distintos nivel de intensidad de polarización "y/o", entre otros aspectos.

Este método propone:

- a) La creación de un modelo de los requerimientos del usuario, llamado árbol de preferencias. En él deben determinarse cuáles son los principales atributos del sistema, llamados variables, y los valores posibles que dichas variables pueden tomar.
- b) La definición de funciones, llamadas *criterios elementales*, que transforman los valores de las variables en valores en el intervalo  $[0,100]$ , los cuales representan el *porcentaje de cumplimiento del correspondiente requerimiento*, llamados preferencias elementales.
- c) La *creación de una estructura de agregación*, cuya entrada son las preferencias elementales. Este modelo consiste en la agregación, en uno o más niveles, de las preferencias elementales y de las preferencias intermedias por medio de operadores lógicos de una lógica continua y una función de Conjunción-Disyunción generalizada (GCD). El modelo completo final de esta estructura de agregación (o función de criterio LSP) devuelve un único valor global que es un indicador del grado de cumplimiento con los requerimientos del sistema (Dasso, 2001).



### 1.7.1 Criterio de Evaluación Elemental

A partir del árbol de requerimientos, para cada atributo cuantificable  $A_i$  (u hoja del árbol) se debe asociar y determinar una variable  $X_i$ , que tomará un valor real a partir de un proceso de medición. Además, para cada variable  $X_i$  computada, por medio de un criterio elemental, producirá una preferencia elemental  $IE_i$ . Este resultado final, elemental, se puede interpretar como el grado o porcentaje del requerimiento del usuario satisfecho para el atributo  $A_i$ .

Un criterio de evaluación elemental ayuda a comprender y especificar cómo medir atributos cuantificables. Se debe determinar la preferencia elemental para cada atributo, de manera que por medio de un proceso de agregación se pueda obtener un valor numérico global para lo que se está a evaluando (que se denomina la preferencia global).

Para realizar la evaluación elemental se debe definir:

- Criterio elemental

Un criterio de evaluación elemental declara y especifica cómo medir atributos cuantificables. Los criterios elementales son funciones que transforman valores reales, obtenidos de un atributo para el modelo planteado en valores que pertenecen al intervalo  $[0,1]$  (Preferencia Elemental).

Para cada atributo indicador medido  $A_j$ ,  $j = 1, \dots, m$  de una variable  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  se define una función que representa al criterio elemental. Esta función es una correspondencia (mapeo) de los valores computados a partir del dominio empírico en el nuevo dominio numérico, y la denominamos preferencia elemental ( $IE_i$ ).

Los evaluadores deben definir una base de criterios para la evaluación elemental; realizar el proceso de medición, y puntaje elemental.

- Preferencias elementales

El resultado final de medir un atributo o indicador es una preferencia elemental, el cual puede ser interpretado como el grado o porcentaje del requerimiento elemental satisfecho. Se puede asumir, a  $IE_i$  como el porcentaje de requerimiento satisfecho  $A_i$ . En este sentido,  $IE_i = 0\%$  denota una situación totalmente insatisfactoria, mientras que  $IE_i = 100\%$  representa una situación totalmente satisfactoria. Así, el puntaje elemental cae en un nivel de aceptabilidad que se debe definir.



### 1.7.2 Estructura del Método LSP

La Figura 1-17 muestra la estructura del método; el criterio de agregación tiene como entrada dos indicadores elementales a partir de sendos criterios elementales, los cuales son: el criterio elemental  $CrE(X_1)$ , y el  $CrE(X_2)$ . Esto es, para cada par de valores de las variables  $X_1$  y  $X_2$  se generan dos preferencias o indicadores elementales correspondientes:  $IE_1$  e  $IE_2$ . El problema consiste ahora en expresar la preferencia o indicador global  $IG_i$  como una función de agregación de los indicadores elementales.

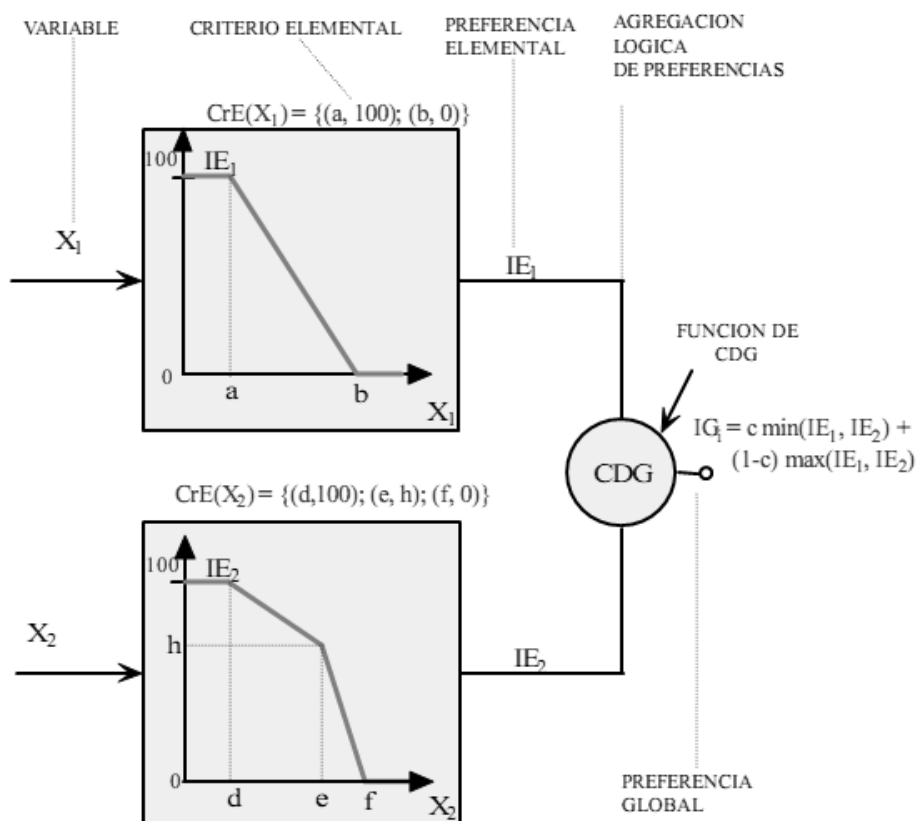


Figura 1-17: Proceso de determinación de preferencia global a partir de preferencias elementales (Olsina, 1999).

Si para la función de agregación (CDG) se asume que  $IE_1$  e  $IE_2$  tienen igual importancia (o peso). Una propiedad básica de dicha función es la siguiente desigualdad:

$$\text{Min}(IE_1, IE_2) \leq IG_i(IE_1, IE_2) \leq \text{Max}(IE_1, IE_2) \quad (1)$$

En donde,

$\text{Min}(IE_1, IE_2) = IE_1 \wedge IE_2$ ; esto es, la conjunción;

$\text{Max}(IE_1, IE_2) = IE_1 \vee IE_2$ ; esto es, la disyunción.



Se puede interpretar a  $IE_1$  como el porcentaje del requerimiento elemental satisfecho conforme al valor de  $X_1$  y de la misma manera interpretar a  $IE_2$ .

Para los casos extremos se tendría:

El *caso conjuntivo*, esto es, cuando  $IG_i = \text{Min} (IE_1, IE_2)$  representa la situación en donde todos los grados de satisfacción (o preferencias elementales) pueden ser menos considerados, excepto el mínimo; es decir, se desea la satisfacción simultánea de todos los requerimientos. Por lo tanto, no hay modo de compensar la parte más débil de un elemento de un componente, mejorando el resto de los elementos interrelacionados del componente.

El *caso disyuntivo* es cuando  $IG_i = \text{Max} (IE_1, IE_2)$  representa la situación en donde todos los grados de satisfacción (o preferencias) pueden ser menos considerados, excepto el máximo. Por lo tanto, no hay modo de mejorar la preferencia global de un componente (o sistema) mejorando su parte más débil.

Sin embargo, los casos extremos son raramente aplicados en la evaluación pero sí grados de conjunción y disyunción (Olsina, 1999).

### 1.7.3 Función de Conjunción-Disyunción Generalizada (CDG)

El indicador resultante  $IG_i$  debe estar entre alguno de los valores extremos de  $IE_1$  e  $IE_2$ . Si el criterio de agregación fuera uno con propiedades conjuntivas, la distancia entre  $IG_i$  y el  $\text{Min} (IE_1, IE_2)$ , debe ser menor que la distancia entre  $IG_i$  y el  $\text{Max} (IE_1, IE_2)$ . De igual modo, si el criterio de agregación fuera uno con propiedades disyuntivas, la distancia entre  $IG_i$  y el  $\text{Max} (IE_1, IE_2)$ , debe ser menor que la distancia entre  $IG_i$  y el  $\text{Min} (IE_1, IE_2)$ . Este nivel de intensidad o influencia del mínimo y del máximo sobre el punto que representa al indicador global, debe ser ajustable.

Con el fin de ajustar las propiedades lógicas deseadas de la función de agregación de preferencias, se introduce el concepto de un parámetro ajustable  $\mathbf{c}$  denominado el grado de conjunción (como así también el parámetro ajustable  $\mathbf{d}$  denominado el grado de disyunción). El mismo especifica la posición de  $IG_i$  con respecto del  $\text{Min} (IE_1, IE_2)$  y el  $\text{Max} (IE_1, IE_2)$ .

Si  $\mathbf{c}=1$  (y  $\mathbf{d}=0$ ), entonces  $IG_i$  representa el valor resultante de una función de conjunción pura; si  $\mathbf{c}=0$  (y  $\mathbf{d}=1$ ), entonces  $IG_i$  representa el valor resultante de una función de disyunción pura ( $IG_i = \text{Max} (IE_1, IE_2)$ ). Finalmente, si  $0 < \mathbf{c} < 1$  entonces  $\text{Min} (IE_1, IE_2) < IG_i (IE_1, IE_2) < \text{Max} (IE_1, IE_2)$ .

La función de agregación ajustable que tiene esas propiedades se denomina “Función de Conjunción-Disyunción Generalizada” (CDG). Este nombre refleja el hecho que tanto la conjunción como la disyunción son casos especiales de la función CDG. Esta función debe ser capaz de expresar un espectro de funciones que son similares a la conjunción, y del mismo modo, un rango similar a la disyunción. Las funciones que tienen la propiedad en la que  $IG_i$  está afectada predominantemente por el  $\text{Min}(IE_1, IE_2)$  se llaman cuasi-conjunción (CC). Del mismo modo, las funciones que tienen la propiedad en la que  $IG_i$  está afectada predominantemente por el  $\text{Max}(IE_1, IE_2)$  se llaman funciones de cuasi-disyunción (CD).

Una de las formas más simples de representar a la función CDG es mediante la combinación lineal de ambos componentes:

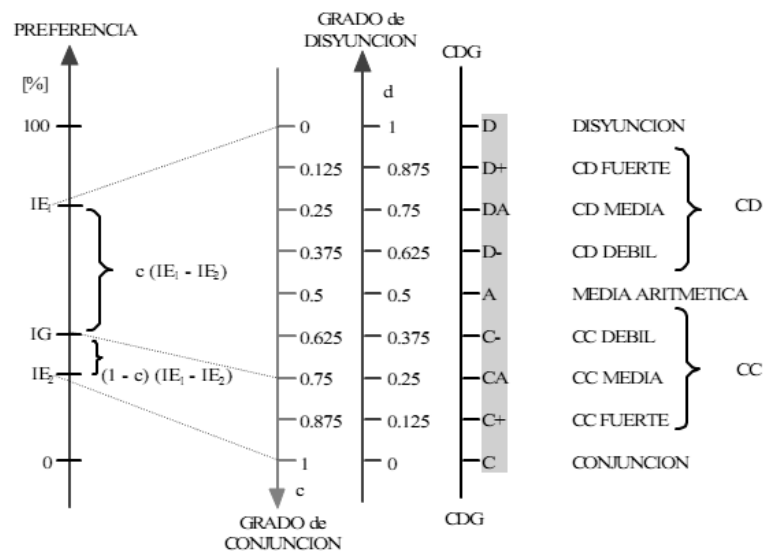
$$IG_i = c \text{ Min}(IE_1, IE_2) + (1 - c) \text{ Max}(IE_1, IE_2); \quad (2)$$

o, considerando que  $c + d = 1$  la ecuación queda así:

$$IG_i = c \text{ Min}(IE_1, IE_2) + d \text{ Max}(IE_1, IE_2)$$

En el caso particular en que  $c = d = 1/2$  se obtiene la media aritmética, es decir, la media aritmética está en el medio entre la conjunción y la disyunción. Para representar a las funciones de CC y CD es conveniente definir varios niveles discretos de valores de grados de conjunción y disyunción. Las funciones de CC se caracterizan por tener los parámetros  $c$  y  $d$  entre  $1/2 < c < 1$  y  $0 < d < 1/2$ ; similarmente, las de CD entre  $1/2 < d < 1$  y  $0 < c < 1/2$ .

En la Figura 1-18 se representa geoméricamente dicha situación. Se pueden observar 9 funciones teniendo en cuenta incrementos de los parámetros  $d$  y  $c$  en valores de 0,125.



**Figura 1-18: Interpretación geométrica de la función CDG para el caso más simple de dos preferencias elementales con igual peso (Olsina, 1999).**



La cuasi-conjunción es representada por tres funciones de agregación (C-; CA; C+); y la cuasi-disyunción es representada por tres funciones de agregación (D-; DA; D+) respectivamente (Olsina, 1999).

La función CDG definida en (2) está destinada esencialmente a introducir los conceptos de conjunción, disyunción, y grados de conjunción y disyunción, pero no es una ecuación de mucho valor práctico para la resolución de problemas de evaluación reales. Se requiere un conjunto de propiedades de la misma para poder agrupar atributos y características que representan requerimientos obligatorios (mandatorios), como así también aspectos de la importancia relativa de dichos requerimientos. Algunas propiedades deseables de la función CDG deben ser:

- Debe ser posible agrupar más de dos indicadores o preferencias elementales.
- Debe proveer un modelo para representar requerimientos mandatorios (si el requerimiento obligatorio no es satisfecho, la función debe producir una preferencia parcial, o global de cero).
- Debe proveer un nivel ajustable de importancia relativa (o peso) de cada preferencia de entrada.

Estas son sólo algunas de las propiedades. Dujmovic (1982, 1991, 1996) ha demostrado en sus investigaciones, hace más de veinte años, que la función denominada *media de potencia pesada*, satisface esas condiciones.

Si se tiene que producir la preferencia parcial o global, a partir de **m** preferencias elementales. La función de agregación debe satisfacer:

- 1) Cada indicador elemental  $IE_i$  debe tener asociado un peso  $P_i$
- 2) La preferencia resultante tiene un valor entre

$$\text{Min} (IE_1, \dots, IE_m) \leq IG_i \leq \text{Max} (IE_1, \dots, IE_m)$$

Las propiedades antes mencionadas de la función CDG se pueden satisfacer por medio de la media de potencia pesada, que se expresa del siguiente modo:

$$IG(r) = (P_1 IE_1^r + P_2 IE_2^r + \dots + P_m IE_m^r)^{1/r} \quad (3)$$

donde  $-\infty \leq r \leq +\infty$  ;  $0 \leq IE_i$ ;  $i \leq m$ ;

$$(P_1 + P_2 + \dots + P_m) = 1; P_i > 0 ; i = 1 \dots m; \quad (4)$$

$$IG(-\infty) = \text{Min} (IE_1, IE_2, \dots, IE_m);$$

$$IG(+\infty) = \text{Max} (IE_1, IE_2, \dots, IE_m);$$



La ubicación de  $IG(r)$  entre el valor mínimo y máximo se puede ajustar seleccionando el valor de  $r$ . Si el valor de  $IG(r)$  está más cercano al mínimo entonces tal criterio especifica el requerimiento para la simultaneidad de entradas (solamente altos valores en las entradas producen un alto valor en la salida). Si el valor de  $IG(r)$  está más cercano al máximo entonces tal criterio especifica el requerimiento para la reemplazabilidad de entradas (un alto valor en una de las entradas produce un alto valor en la salida).

En la función (3) se puede observar que existen dos parámetros a ser fijados: los pesos ( $P_i$ ) y el coeficiente del bloque de agregación ( $r$ ).

Para cada uno de los atributos o subconceptos de un mismo nivel se debe acordar el parámetro ( $P_i$ ) como una forma de reflejar mayor importancia de unos respecto de otros en relación a los objetivos del caso que se esté evaluando. La suma de los pesos a un mismo nivel debe ser uno (4).

Con respecto al parámetro  $r$ , la elección de su valor permite seleccionar un operador que va desde la pura conjunción y la cuasi-conjunción hasta la cuasi-disyunción y la pura disyunción. Los distintos valores de  $r$ , dependiente del tipo de operador y la cantidad de entradas, ya se encuentran tabulados (Dujmovic, 1996).

La Figura 1-19 muestra un modelo de 17 niveles de operadores o conectores lógicos utilizados para la determinación del parámetro  $r$  que debe ser determinado para cada concepto calculable del árbol de requerimientos o atributos.

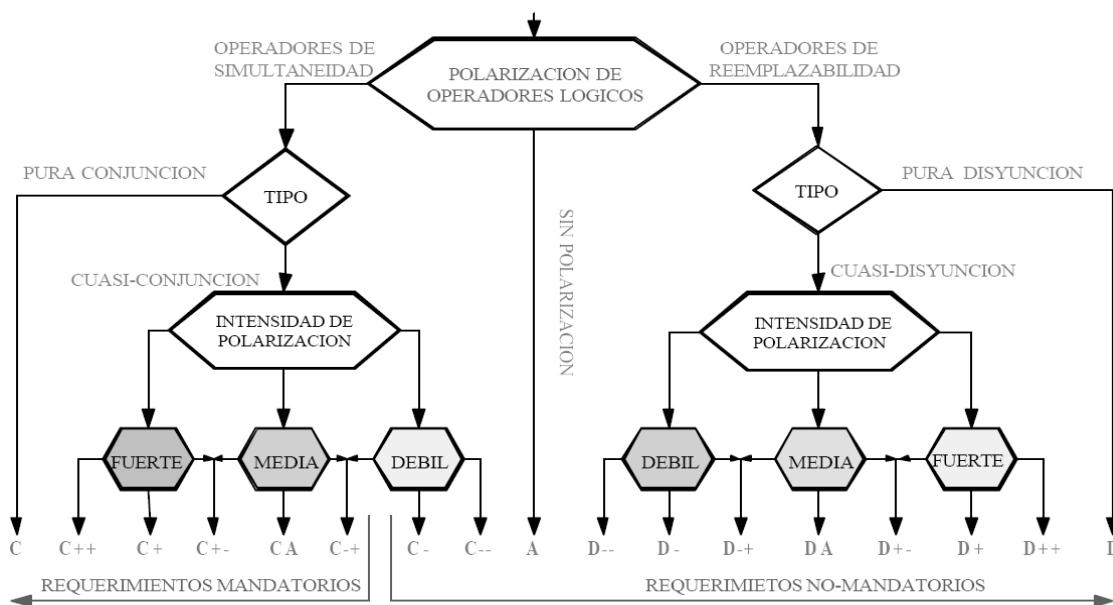


Figura 1-19: Operadores lógicos Conjuntivos y Disyuntivos de LSP y niveles de polarización (Olsina, 1999).



El valor del parámetro  $r$  permite seleccionar un operador que va desde la pura conjunción, la cuasi-conjunción hasta la cuasi-disyunción y la pura disyunción. El punto medio representa a la aditividad (para  $r = 1$ ) la cual no está ni conjuntiva ni disyuntivamente polarizada, es decir, representa una función de relaciones de neutralidad o independencia entre las entradas (Olsina, 1999).

#### 1.7.4 Operadores de LSP para Modelar Relaciones Lógicas entre Características y Atributos

El método LSP permite modelar diferentes relaciones lógicas entre atributos y subcaracterísticas de manera que reflejen las necesidades de los diferentes participantes en el proceso de evaluación esta es la principal fortaleza del método con respecto a los modelos meramente aditivos y lineales (Olsina, 1999).

Algunas de las principales relaciones lógicas se definen del siguiente modo:

- Simultaneidad (o relación de conjuntividad): cuando los participantes en el proceso de evaluación perciben que dos o más entradas deben estar presentes simultáneamente.
- Reemplazabilidad (o relación de disyuntividad): cuando los participantes en el proceso de evaluación perciben que dos o más entradas puede estar presentes alternativamente (por ej., la presencia de un atributo puede reemplazar la ausencia de otro).
- Neutralidad (o relación ni de conjuntividad ni de disyuntividad): cuando se percibe que dos o más preferencias de entrada pueden agruparse de un modo independiente (Peralta, 2014).

Los principales operadores utilizados en las relaciones lógicas de LSP son:

- La *media aritmética* (A) que modela la relación de neutralidad.
- Dentro de los *operadores conjuntivos* encontramos el operador (C) que modela a la conjunción pura, y dentro de las funciones de la cuasi-conjunción se encuentran tres niveles de intensidad: débil (C-), medio (CA), y fuerte (C+). Es importante destacar, que los operadores lógicos de cuasi-conjunción representan conectores “y” flexibles. Los conectores de cuasi-conjunción descriptos, se cuenta con operadores de valores intermedios; por ejemplo, el operador C-- se posiciona entre A y C-; y el operador C++ está entre CA y C-, y así sucesivamente, como se aprecia en la Figura 1-19.

Los operadores anteriores (excepto el operador A) significan que dado un bajo valor de una preferencia de entrada nunca puede ser bien compensada por un alto valor de alguna

otra entrada para producir una preferencia de salida alta. Sin embargo, dado el nivel de intensidad en la polarización “y” no todos los operadores castigan con la misma fuerza la preferencia de salida. En la figura anterior se puede apreciar que varios operadores de la cuasi-conjunción modelan requerimientos obligatorios, y dos de ellos no (los operadores C- y C--); es decir, un cero en una de las entradas no producirá un cero en la salida.

- Dentro de los *operadores disyuntivos* encontramos el operador (D) que modela a la disyunción pura. Igualmente a los operadores conjuntivos, también podemos utilizar a los operadores de cuasi-disyunción para modelar relaciones entre entradas, en rangos de intensidad de polarización (Figura 1-19). Estos operadores modelan las relaciones de reemplazabilidad, en donde pueden existir entradas alternativas; es decir, un bajo valor de una preferencia de entrada siempre puede ser bien compensado por un alto valor de alguna otra preferencia de entrada para producir una preferencia de calidad alta (Salgado, 2013).

### 1.7.5 Estructura de Agregación

Es aquí donde se define las funciones de preferencia de agregación. La agregación es lograda a través del uso de la función de agregación de preferencias (CDG) que acepta como entrada las preferencias elementales  $E_1, E_2, \dots, E_n$  y los pesos relativos  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , y devuelven como resultado una preferencia agregada IG sobre una escala normalizada (es decir,  $\sum P_i = 1$ ) como se muestra en la Figura 1-20.

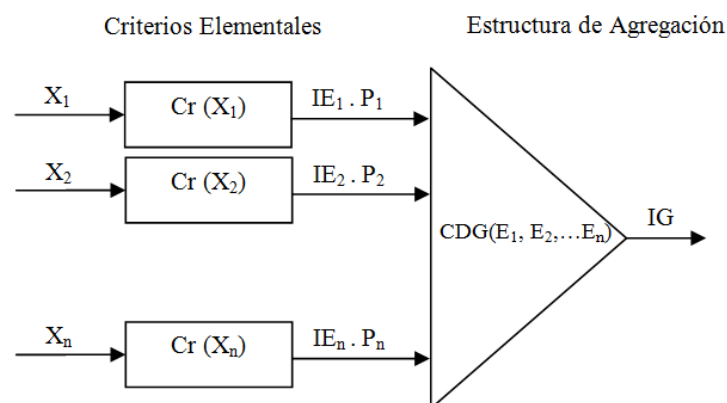


Figura 1-20: Estructura de agregación de LSP

Para realizar la agregación de las preferencias elementales y así obtener los indicadores globales, los evaluadores deben definir una estructura de agregación de los indicadores elementales e indicadores globales parciales.



Para lograr esta estructura se debe aplicar un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias elementales deben estructurarse y agregarse de un modo de abajo hacia arriba (IE a IG) para permitir el ulterior cálculo de las preferencias parciales respectivas. A su vez repitiendo el proceso de agregación recursivo al final se obtiene la estructura de agregación de todo el sistema.

En el proceso de agregación de las preferencias elementales, parciales y global al menos se identifican las siguientes actividades básicas (Olsina, 1999):

- Selección del tipo de relación lógica entre elementos y/o componentes.
- Selección del tipo de función conforme a la relación de entradas entre elementos y/o componentes.
- Selección del operador conforme al nivel de intensidad de la polarización lógica.
- Selección de la importancia relativa de cada entrada conforme a los requerimientos (esto es, la selección de los pesos).

No hay una regla para unir las variables, ese el trabajo que se debe hacer basado en el estudio de la realidad con la que se trabaja. Quien diseña la estructura, debe decidir las estrategias y mecanismos para realizar la actividad de agregación, puede ser intuitivo, conforme a la experticia del evaluador y el nivel de criticidad del proyecto de evaluación.

### 1.7.6 Procedimiento para el Cálculo de las Preferencias

Para realizar el cálculo de las características de alto nivel y subcaracterísticas se aplica la fórmula de media de potencia pesada (3):

$$IG(\mathbf{r}) = (\mathbf{P}_1 IE^r_1 + \mathbf{P}_2 IE^r_2 + \dots + \mathbf{P}_m IE^r_m)^{1/r}$$

En donde  $\mathbf{P}_i$  representa la importancia relativa de cada entrada,  $IE^r_i$  representa el indicador elemental de cada entrada y por último, el parámetro  $\mathbf{r}$  que es el exponente de la ecuación, guarda el valor real conforme al operador lógico y a la cantidad de entradas seleccionadas para una función de agregación dada.





La Tabla 1-6 muestra los valores parametrizados de  $r$  para una función CDG de 17 niveles, para 2, 3, 4 y 5 atributos respectivamente (Dujmovic, 1996).

Operador LSP	Abrev	c	d	r(2)	r(3)	r(4)	r(5)	Mandat
Disyunción	D	0.0000	1.0000	$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$	No
CD Fuerte (+)	D++	0.0625	0.9375	20.63	24.30	27.11	30.09	No
CD Fuerte	D+	0.1250	0.8750	9.521	11.095	12.27	13.235	No
CD Fuerte (-)	D+-	0.1875	0.8125	5.802	6.675	7.316	7.819	No
CD Media	DA	0.2500	0.7500	3.929	4.450	4.825	5.111	No
CD Débil (+)	D-+	0.3125	0.6875	2.792	3.101	3.318	3.479	No
CD Débil	D-	0.3750	0.6250	2.018	2.187	2.302	2.384	No
CD Débil (-)	D--	0.4375	0.5625	1.449	1.519	1.565	1.596	No
Media Aritmética	A	0.5000	0.5000	1.000	1.000	1.000	1.000	No
CC Débil (-)	C--	0.5625	0.4375	0.619	0.573	0.546	0.526	No
CC Débil	C-	0.6250	0.3750	0.261	0.192	0.153	0.129	No
CC Débil (+)	C+-	0.6875	0.3125	-0.148	-0.208	-0.235	-0.251	Si
CC Media	CA	0.7500	0.2500	-0.720	-0.732	-0.721	-0.707	Si
CC Fuerte (-)	C+-	0.8125	0.1875	-1.655	-1.550	-1.455	-1.380	Si
CC Fuerte	C+	0.8750	0.1250	-3.510	-3.114	-2.823	-2.606	Si
CC Fuerte (+)	C++	0.9375	0.0625	-9.060	-7.639	-6.689	-6.013	Si
Conjunción	C	1.0000	0.0000	$-\infty$	$-\infty$	$-\infty$	$-\infty$	Si

Tabla 1-6: Función de CDG de 17 Niveles y valores del parámetro  $r$  (Olsina, 1999)



# CAPÍTULO II



## Marco Metodológico





## **2.1 INTRODUCCIÓN**

El presente capítulo presenta el enfoque metodológico y describe en forma general la labor llevada a cabo para la obtención del presente trabajo de tesis, en él se muestran aspectos como: el tipo de investigación, las técnicas y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo la investigación.

## **2.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

El conocimiento es uno de los activos más importante de las organizaciones, que ejerce influencia decisiva en su competitividad. Para la implementación de la gestión de intangibles se requiere de las herramientas de tecnologías de la información y comunicación (TIC), estas herramientas permiten el desarrollo de procesos, modelos y sistemas de gestión de intangibles para el desarrollo del conocimiento colectivo, el aprendizaje continuo, la comunicación, la colaboración y la generación de conocimiento e información.

El hacer científico es un proceso inagotable de generación de conocimiento, por lo tanto la Gestión del Conocimiento (GC) es una actividad también inagotable y las instituciones educativas de nivel superior deben estar permanentemente revisando las fuentes del mismo. Las universidades como centros de generación de conocimientos, manejan su efectividad a partir del impacto interno y externo del Capital Intelectual (CI), el cual debe ser medido como criterio manejable para la eficiencia del trabajo y su impacto en el desarrollo de la cultura de la sociedad. De manera que la posibilidad de evaluar el CI, exige la definición de una serie de indicadores seleccionados y herramientas que permitan establecer proporciones que valúen los intangibles en períodos determinados.

Esta tesis se enmarcó en este contexto, donde el conocimiento y la innovación de la universidad dependen de la generación y gestión efectiva de sus recursos intangibles los cuales juegan un rol central para la definición del futuro nivel de vida de la población.

## **2.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Se han realizado pocas investigaciones en el país acerca de este tema, las universidades como instituciones académicas están marchando hacia un proceso de transformación que lleva implícito la necesidad de crear ventajas competitivas, utilizando el apoyo de las tecnologías de información; para definir universidades corporativas virtuales, donde hacen referencia a la oportunidad que tienen los actuales departamentos de constituirse en centros de desarrollo de



competencias a fin de potenciar las ventajas competitivas de su gente; tomando en cuenta que requieren de un liderazgo transformador de cultura principalmente apoyado por factores de tecnología, estructura; proceso que debe estar acompañado de mediciones e indicadores de valor que permitan a la organización mantenerse dentro de parámetros esperados.

La puesta en práctica de la gestión del CI se realiza en el entorno empresarial, principalmente en grandes compañías, pero existen algunas experiencias en el sector público, siendo inexistente las experiencias en el seno de la *actividad de investigación de las universidades nacionales*, pero se tiene referencia de algunos países que realizaron trabajos de investigación sobre las aplicaciones de la GC y/o CI en estas instituciones.

Los modelos de CI fueron elaborados para las empresas, dichos modelos han permeado a los análisis sobre las universidades. La organización y GC generado en entornos académicos es susceptible de ser analizada para conocer el estado en que se encuentra la universidad como entorno institucional y organización generadora de conocimiento e innovación.

Debido a la Declaración de Bolonia (1999), se le asigna un papel preponderante a las instituciones de educación superior como generadora de conocimiento. El CI es un modelo que poco a poco está teniendo mayor difusión en el ámbito académico, la implementación de esquemas y modelos en universidades se ha dado principalmente en Europa.

### **2.3.1 Experiencia en España**

Aunque hay estudios sobre CI en distintas universidades españolas, el grupo más activo y visible es el Instituto Universitario de Investigación en Administración del Conocimiento e Innovación de Empresas (IADE) de la Universidad Autónoma de Madrid, con Eduardo Bueno Campos como coordinador.

Existe el sistema *madri+d* ([www.madrimasd.org](http://www.madrimasd.org)), el cual es una red de trabajo que agrupa a instituciones públicas y privadas de investigación y a las asociaciones empresariales regionales, que cubre los aspectos esenciales de comunicación entre el sector productor de conocimiento y el sector industrial, con el objetivo de mejorar la competitividad de la región mediante la transferencia de conocimiento. Los trabajos de la red *madri+d* referentes a CI relacionado con la investigación son:

- *Capital intelectual y producción científica* (MID+D, 2002), esta publicación ofrece información sobre los resultados logrados mediante el análisis y el seguimiento de la producción científica y tecnológica de la Comunidad de Madrid con el fin de alcanzar una



mejora de los recursos, impulsando las líneas de mayor impacto científico. El texto se compone de dos partes. La primera sobre el CI, recoge un modelo de gestión del CI de las universidades y de los organismos públicos de investigación de la Comunidad de Madrid. La segunda parte se centra en la elaboración de indicadores bibliométricos para el análisis de la producción científica y tecnológica.

- *PIPCYT. Indicadores de producción científica y tecnológica de la Comunidad de Madrid* (MID+D, 2007), esta publicación, ofrece la información sobre producción científica y tecnológica en el periodo 2001-2005 en todas las disciplinas científicas. El estudio es muy completo en lo que a fuentes se refiere, ya que no sólo incluye publicaciones científicas nacionales e internacionales, sino también patentes, lo que posibilita tener una visión global de la actividad de la Comunidad de Madrid en su doble vertiente científica y tecnológica.
- *Gestión del conocimiento en universidades y organismos públicos de Investigación* (MID+D, 2003), esta investigación presenta cómo identificar, medir y evaluar los activos componentes del CI y qué directrices se pueden formular para orientar la dirección y GC implicado con el propósito de crear "riqueza" y mejorar el valor intelectual actual.
- *Informe ISCI-Informe Spring sobre capital intelectual de la Comunidad de Madrid* (MID+D, 2008), este trabajo expone información sobre los recursos intangibles básicos de la Comunidad de Madrid, a los que relaciona directamente con la capacidad innovadora de la región. Propone una metodología para la identificación y medición del CI y considera la adecuada gestión del mismo, como una de las claves de mejora de la competitividad territorial. A través de un conjunto de indicadores, permite la comparación entre regiones, lo que le aporta un valor añadido dentro del contexto de la búsqueda de buenas prácticas de la Comisión Europea.
- *La propiedad de la sociedad del conocimiento* (MID+D, 2006), la publicación tiene por objetivo clarificar a empresas e investigadores las distintas tipologías de protección de la propiedad intelectual e industrial, qué impacto tiene sobre el conocimiento y la competitividad de las empresas, así como los diferentes conceptos, procedimientos y tipos de protección. En el documento se contemplan los aspectos generales de la protección de la propiedad intelectual e industrial y los aspectos más procedimentales, tanto para empresas como para investigadores.



Se presenta además la experiencia de universidades y los modelos utilizados en España:

- Tesis doctoral *Modelo de CI de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Indicadores de capital humano y gestión del conocimiento* (Cobo Jiménez, 2006) de la Universidad de Málaga, desarrolló un modelo de CI de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, centrándose en el componente capital humano y estableció un cuadro de indicadores como instrumentos de valoración, medición y gestión de este activo intangible. El modelo contextualizado que se propuso se fundamenta en el modelo *Intellectus*.
- La tesis doctoral *Gobierno de la universidad del siglo 21: Capital Intelectual como instrumento de gestión estratégica* (Pérez, 2007) de la Universidad Autónoma de Madrid, cuyo objetivo fue analizar qué elementos caracterizan los estilos de gobierno de las universidades y, por otro lado, el estudio de las implicaciones del uso de CI en las instituciones de educación superior públicas. La investigación doctoral se centró principalmente en la actividad de investigación, una de las hipótesis referentes al CI es "los modelos de CI proporcionan una respuesta a las necesidades de una nueva administración y la transparencia en las universidades públicas europeas"

### 2.3.2 Experiencias en Latinoamérica

- Tesis doctoral *La gestión del conocimiento en las unidades de investigación universitarias* (Portillo, 2001) de la Universidad Dr. Rafael Bellosillo Chacín de Venezuela. El objetivo fue analizar la GC con énfasis en la creación, codificación y transferencia del conocimiento y de los elementos que intervienen en este proceso, desarrollando una investigación de carácter descriptivo y de campo, transaccional, a través de una entrevista-cuestionario, obtuvo como resultado la inexistencia de una eficiente GC de las unidades de investigación, así como también una desvinculación entre estas unidades generadoras del conocimiento y el sector externo.
- La investigación titulada *Gestión del Conocimiento en el Área de Investigación y Desarrollo de los Centros de investigación de las Facultades de LUZ* (Simanca, 2004), cuyo objetivo fue diseñar un modelo de GC en el área de I+D para los centros de investigación de la Facultad de Ingeniería en la Universidad del Zulia Venezuela, desarrollando un estudio de tipo descriptivo, de campo y proyectivo, con diseño no experimental, transversal, obtuvo como resultados que la GC es satisfactoria pero no óptima, por lo que se elaboró un modelo de GC, que permita llevar a cabo los procesos de





creación, desarrollo y difusión del conocimiento, contribuyendo así a optimizar la práctica investigativa.

- *Modelo de Gestión de Investigación Universitaria basado en la Gestión del Conocimiento. Propuesta y Validación inicial* (Ortiz Sosa, 2006) de la Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela y Universidad Politécnica de Madrid, España. El desarrollo de esta investigación parte de la caracterización de un modelo de gestión de investigación, obtenida como parte de una investigación previa, y se centra en a) Planteamiento del modelo y b) Validación del modelo. Como conclusiones se plantea la necesidad de realizar una implantación evaluada del modelo a fin de obtener el aprendizaje de la experiencia para la realización de los ajustes necesarios y crear líneas de investigación que sirvan de soporte al desarrollo de la gestión de investigación, considerando diversos escenarios.
- El trabajo *Modelo de Gestión del Conocimiento que promueva el desarrollo de ventajas competitivas en el área de investigación* (Garrido, 2006), realizó una investigación en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora de Venezuela, cuyo objetivo fundamental fue diseñar el modelo apoyándose en un estudio de campo de carácter descriptivo y explicativo, partiendo de un análisis de la situación de la investigación y culminando con el diseño del modelo de GC.
- Tesis de maestría *Proceso Comunicacional de la Gestión del Conocimiento en las Unidades de Investigación de la Universidad del Zulia* (Villasmil, 2009), el objetivo principal fue analizar el proceso comunicacional de la GC en esas unidades, en cuanto a la creación, conversión del conocimiento y su socialización. La investigación fue de tipo descriptiva, cuantitativa. Concluye que el proceso comunicacional de la GC en las unidades de investigación no es adecuado para la creación, conversión del conocimiento y socialización. Recomienda diseñar un plan sistemático de comunicación que involucre el establecimiento de claros objetivos y estrategias comunicacionales para crear, convertir y socializar el conocimiento.
- La investigación *Gestión del Conocimiento en el área de investigación de las universidades públicas: Caso Luz* (González de Becerra, 2010), Venezuela, su objetivo fundamental fue identificar el impacto de la GC en el área de investigación de las universidades venezolanas, tomando como referencia la Universidad del Zulia (LUZ). Muestran la revisión documental acerca de la GC y la situación actual en LUZ para



posteriormente profundizar el estudio y de proponer un modelo que se ajuste a la cultura y necesidades de la institución.

- El trabajo *Medición del capital intelectual en las universidades. Modelo para el Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM* (Márquez Villegas, 2010) de la Universidad Nacional Autónoma de México, plantea el problema relativo a la integración de los indicadores involucrados en la medición de CI y su fuerza explicativa sobre los sistemas de ciencia y tecnología en las universidades, a partir de ello se propone un modelo de medición del CI.
- El trabajo *Capacidades de investigación de la Universidad Nacional de Colombia 2000-2010: una aproximación desde el capital intelectual* (Molina Gallego, 2011) realizado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, propone un modelo de indicadores múltiples y complejos donde se han diseñado, formulado y construido una batería base de 38 indicadores con 109 sub-indicadores, haciendo esfuerzos por identificarlos en una ventana de observación desde el año 2000 a 2010. El objetivo principal fue poder contar con una herramienta de seguimiento que permita, a la vez, hacer una lectura más real de la dinámica de la investigación y la creación artística que hace la Institución.
- La investigación *Propuesta de indicadores para la gestión del capital estructural en grupo de investigación* (Carrillo Zambrano, 2012) Colombia, corresponde a la medición del capital estructural, a partir de la producción y divulgación de los grupos de investigación clasificados por Colciencias como A y A1 -medición 2010-, el diseño de estrategias y acciones, y la elaboración del modelo con el diseño de cálculos que se estructuró a partir de componentes, perspectivas e indicadores integrados mediante el estudio de dos modelos internacionales: Intellectus y Balance Score Card.
- El trabajo *Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública* (González Millán, 2010) Colombia, hace un recuento, mediante un constructo teórico y bibliográfico de las definiciones y modelos más conocidos sobre el tema, para establecer algunos indicadores relevantes en la función de la universidad pública colombiana y, de esta forma, plantear un avance en el diseño de indicadores de gestión en la función social de la educación superior.
- Tesis doctoral *Influencia de la cultura organizacional, la gestión del conocimiento y el capital tecnológico en la producción científica-Aplicación a grupos de investigación adscritos a Universidades en Colombia* (Rueda Barrios, 2012), presenta un estudio de



naturaleza descriptiva, exploratoria y correlacional. El análisis descriptivo, comprende la caracterización de los grupos de investigación en Colombia a partir de los datos obtenidos en la aplicación del instrumento. El análisis exploratorio y correlacional, se realizó basado en los análisis estadísticos factorial, regresión y caminos, clúster, discriminante y estructural.

### 2.3.3 Experiencias de Medición de CI en Universidades Argentinas

- En el trabajo *Activos intangibles en organizaciones de educación superior: medición e indicadores del capital intelectual*, (Di Doménico, 2003), se plantea un conjunto de indicadores para la medición de activos intangibles, tomando los parámetros que definen Edvinsson y Malone, quienes proponen cinco enfoques para el establecimiento de indicadores del CI: enfoque financiero; enfoque al cliente; enfoque al proceso; enfoque de innovación y desarrollo y enfoque humano.
- Trabajo *Modelo de Gestión del Conocimiento para Departamentos Académicos* (Tkachuk, 2007) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Se propone un Modelo de GC para Departamentos Académicos, tomando como estudio de caso el Departamento de Informática. Presenta el mapa de conocimientos del dominio y el modelo construido tomando como base el modelo de comunidades virtuales, el modelo Intellectus y los conocimientos del dominio.
- Trabajo *Docencia, investigación y extensión universitarias desde la perspectiva del capital intelectual: un aporte a la evaluación institucional* (Sleimen, 2008), se caracteriza a la universidad como una organización cuya particularidad es que el conocimiento constituye su materia prima y su producto. Se considera la pertinencia de su análisis desde la teoría de GC. Se enfatiza la importancia de su aplicación en el proceso de evaluación institucional y las consecuencias de la medición del CI en este contexto. Se enumeran los elementos, variables e indicadores del CI. Se proponen una serie de sensores para hacerlo mensurable.

Los trabajos analizados presentaron un aporte significativo para la investigación, ya que permitieron identificar las diferentes teorías que fueron utilizadas para conocer con énfasis como la gestión del CI se encuentra inmersa en la investigación universitaria.



## 2.4 PUBLICACIONES REALIZADAS EN EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de la tesis se fueron publicando los resultados obtenidos, los cuales se detallan a continuación:

- **Gestión del Capital Intelectual en el Ámbito Universitario** (Flores et al, 2011a), este trabajo aborda la necesidad de aplicar los principios y criterios generales de la Ingeniería de Software en la gestión del CI en el ámbito universitario, se presentó la investigación que llevó al desarrollo de la tesis.
- **Modelo para evaluar la Gestión del Capital Intelectual en la investigación Universitaria** (Flores et al, 2011b), en este trabajo se muestra la primera aproximación al Modelo de Medición de CI tomando como base el modelo Intellect, donde se enumeran los elementos y variables, se plantea la necesidad de identificar los indicadores para las variables descritas y poder evaluar e implementar el modelo, a fin de obtener el aprendizaje de la experiencia para la realización de los ajustes necesarios.
- **Gestión de la Investigación Universitaria desde la Perspectiva del Capital Intelectual** (Flores et al, 2012a), se propone una segunda aproximación del modelo de gestión del CI tomado como base el Modelo Intellectus, se muestran los elementos y variables del modelo de gestión del CI en la investigación universitaria.
- **Capital intelectual en la investigación universitaria: indicadores de capital humano** (Flores et al, 2012b), se propone un cuadro provisional de indicadores de capital humano de la universidad en lo referente a la investigación y que han de valorarse para una adecuada gestión, se toma como base el Modelo Intellectus.
- **Indicadores de capital estructural en la investigación universitaria** (Flores et al, 2012c). Divulga los resultados de la investigación donde se propone un cuadro provisional de indicadores sobre los elementos intangibles que constituyen el capital estructural de la Universidad en lo referente a la investigación, se toma como base el Modelo Intellectus.
- **Indicadores de Capital Relacional en la Investigación Universitaria** (Flores et al, 2013a), se propone un cuadro provisional de indicadores sobre los elementos intangibles que constituyen el capital relacional de la universidad en lo referente a la investigación, se toma como base el Modelo Intellectus.
- **Desarrollo de un Sistema de soporte a la Toma de Decisiones basado en Indicadores de Capital Intelectual en el contexto de la Investigación Universitaria** (Flores et al, 2013b), en este trabajo se considera que la aplicación de la ingeniería de software en la



gestión del CI genera un valor positivo y elementos útiles para la comprensión de los sistemas científicos y orientar las políticas universitarias para continuar produciendo científicamente, propone el desarrollo de una herramienta de software que de soporte al modelo de gestión de CI.

- **Capital intelectual en la Investigación Universitaria: su medición en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCa** (Flores et al, 2015a). Se presenta la línea de investigación, para la medición de indicadores de CI, utilizando una herramienta de software desarrollada para dar soporte al modelo de CI propuesto para la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa).
- **Evaluación del Capital Intelectual en la Investigación Universitaria usando el Método Logic Scoring of Preference** (Flores et al, 2015b). Se presenta los resultados de la medición y evaluación del CI realizado en la SECyT utilizando el modelo propuesto y la herramienta de software desarrollada.

## **2.5 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA**

El problema a investigar surgió en el marco en el que se desenvuelven las universidades actualmente ya que se caracteriza por el exceso de información, la continua informatización y automatización de los procesos, la modernización y actualización de las técnicas gerenciales y de evaluación, en este contexto se impone el aprovechamiento y evaluación del CI que se genera a través de la investigación. Pero el proceso de medir este capital es bastante complicado para realizarlo manualmente o con herramientas estadísticas convencionales, por diferentes motivos: en los modelos de medición, los intangibles no pueden valorarse mediante unidades de medida uniformes y, por lo tanto, no puede presentarse una contabilidad de intangibles propiamente dicha; no se encuentran disponibles herramientas de software que permitan medir este capital en instituciones de educación superior, tampoco es fácil adecuar las herramientas existente para este ámbito.

Para satisfacer la necesidad de las universidades de incorporar un sistema de gestión del CI partiendo de sus indicadores estratégicos, el cual permita en forma sencilla develar el flujo de valor, las competencias, y las relaciones con el entorno que se generan en los procesos de investigación y desarrollo; es necesario aplicar ingeniería de software con el propósito de aumentar la calidad de la gestión de estos sistemas automatizados, y aprovechar las ventajas que brindan las TICs para dar solución a este problema, que, actualmente, en el mejor de los casos, se lleva adelante manualmente, o directamente no se lleva a cabo.



## 2.5.1 Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar un modelo teórico y un prototipo de herramienta de software para la gestión del Capital Intelectual aplicado a la función investigadora de la Universidad, que permita medir este capital y gestionarlo adecuadamente para la toma de decisiones institucionales.

### Objetivos Específicos

- a) Facilitar la gestión del CI mediante el uso y aplicación de la Ingeniería de software y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- b) Identificar y definir los componentes o dimensiones más representativos del CI de la investigación en el ámbito universitario para definir el modelo de medición de este tipo de capital.
- c) Identificar y describir las variables y sus indicadores para cada dimensión del CI del modelo que permitirán medirlo.
- d) Propulsar en el medio el interés por el tema planteado, organizar su desarrollo y sentar las bases para nuevas investigaciones.

## 2.5.2 Diseño Metodológico

### 2.5.2.1 Tipo de Estudio

Este trabajo de tesis se basó en una investigación aplicada de tipo exploratorio-descriptivo con aplicación de caso. Con el estudio descriptivo se buscó especificar las propiedades importantes del fenómeno que se investigó, en este caso la Gestión del CI, para conseguir la familiarización con la gestión del CI, se efectuó una adecuada revisión de la literatura y análisis de antecedentes. Por otro lado la investigación, estuvo especialmente orientado a describir, analizar y aplicar la ingeniería de software para soportar la gestión del CI.

La *unidad de estudio* es la ingeniería de software aplicada a la gestión del Capital Intelectual. La *unidad de análisis* es la capacidad de investigación y desarrollo que se concreta en el ámbito universitario.

### 2.5.2.2 Hipótesis de la Investigación

La *hipótesis* que se busca contrastar es la siguiente: la universidad posee CI que permite evidenciar el potencial investigador disponible, y la aplicación de la ingeniería de software en

la gestión del CI genera un valor positivo para determinar el camino a seguir para continuar produciendo científicamente.

### 2.5.2.3 Operacionalización de las Variables

Para definir la manera en que se observó y midió cada característica del estudio realizado se llevó a cabo el proceso de operacionalización de variables, que consistió en la definición de variables teóricas y las dimensiones en las cuales se dividió el CI, luego se pasó a la definición de indicadores.

El proceso de operacionalización de variables se muestra en la Figura 2-1. Se observan los grupos de activos intangibles (Elementos) y las variables por bloques con lo que se logró diseñar el Modelo de Gestión de CI sobre la actividad de investigación en el ámbito universitario.

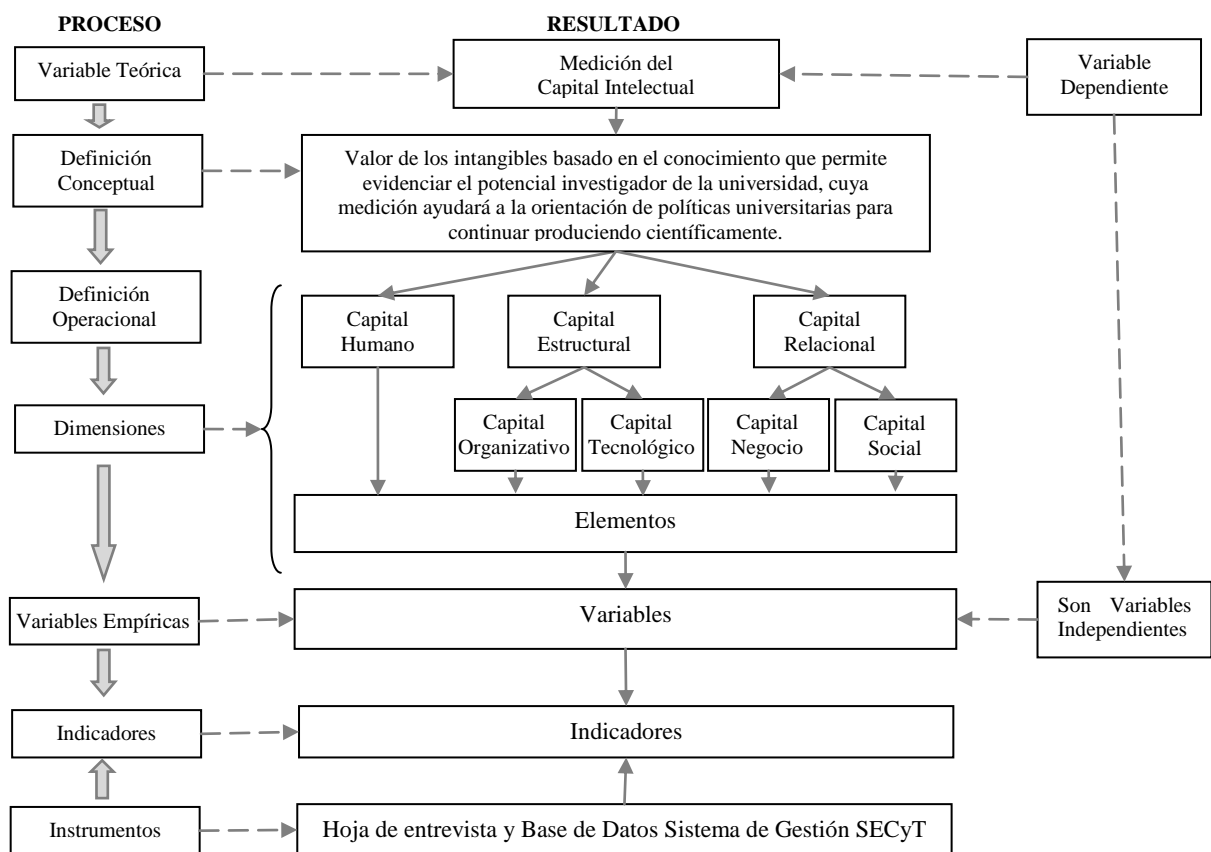


Figura 2-1: Proceso de operacionalización de variables de la investigación



#### **2.5.2.4 Técnicas e Instrumentos**

Para la recolección de datos se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Análisis de contenidos:** permitió realizar la sistematización bibliográfica mediante el instrumento de documento de anotaciones.
- **Observación:** se aplicó observación indirecta para realizar el análisis documental. Instrumento guión de observación documental.
- **Entrevista:** se emplearon entrevistas semiestructuradas debido a que se elaboraron interrogantes previos a las entrevistas y otras preguntas que fueron formuladas en el momento. Para esta técnica se utilizó el instrumento de hoja de entrevista.

Para el desarrollo de la herramienta de software se analizaron y utilizaron los principios y criterios generales de la ingeniería en la construcción de software.

#### **2.5.2.5 Procedimiento**

El procedimiento general que se llevó a cabo, cubrió ocho fases:

- Fase 1: Análisis exploratorio.
- Fase 2: Elaboración del marco de referencia.
- Fase 3: Diseño del modelo de gestión de CI.
- Fase 4: Diseño modelo de evaluación con LSP.
- Fase 5: Construcción del software.
- Fase 6: Validación del modelo propuesto.
- Fase 7: Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones.
- Fase 8: Redacción del informe final.

Debido a que las Fases 3, 4, 5 y 6 requerían de una especificación formal de la metodología usada para la obtención de los resultados, se definió cada una de ellas por separado y se exponen a continuación.

#### **Metodología para la Fase 3: diseño del modelo de gestión de Capital Intelectual**

Para poder realizar el diseño del modelo se desarrolló las siguientes actividades:

1. Análisis de modelos de capitales intelectuales existentes y aplicados en el contexto de la investigación.
2. Identificar los recursos intangibles críticos para la institución.





3. Definición de los componentes del modelo de CI.
4. Definición de elementos y variables del modelo.
5. Definición de los indicadores para las variables del modelo.

#### **Metodología para la Fase 4: diseño del modelo de Evaluación de Capital Intelectual utilizando LSP**

Para poder realizar la evaluación de los elementos que forman el modelo de CI, se utilizó el método Logic Scoring of Preference (LSP). Para el diseño del modelo de evaluación se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Diseño de la evaluación elemental: en esta fase se definieron criterios de preferencias elementales para la generación de los indicadores elementales (IE), también se especificó los niveles de aceptabilidad los cuales se utilizan tanto para los IE como para los Indicadores Parciales/Globales (IG).
2. Diseño de la evaluación global: en esta fase se estableció la estructura de agregación de preferencias elementales para producir las preferencias parciales/global, la cual permite obtener los indicadores parciales y globales, y así tener los conceptos calculables de diferentes niveles de abstracción de los activos intangibles.

#### **Metodología para la Fase 5: Construcción del Software**

Se optó por la metodología Orientada a Objeto (OO) para el desarrollo del prototipo de la herramienta de software y se utilizó el lenguaje unificado de modelado (UML) para realizar los modelos de las diferentes fases del desarrollo de la herramienta, ya que desde el año 2005 UML es un estándar aprobado por la ISO como ISO/IEC 19501:2005 Unified Modeling Language (UML) Versión 1.4.2 (ISO/IEC, 2005).

El método que se utilizó fue el RUP, se planificó el desarrollo de la herramienta en una sola iteración en la primera fase ya que es un producto de software con requisitos estables, y en varias iteraciones las siguientes fases, debido a que se generaban consultas permanentes con personal de la SECyT para mostrar versiones ejecutables de los indicadores que se generaban.

A continuación se brinda un detalle de las actividades y artefactos logrados en cada flujo de trabajo del RUP.



## **Actividades Desarrolladas: FLUJOS DE TRABAJO DE SOPORTE**

### **Gestión del Cambio y Configuraciones**

Las actividades que se realizaron:

- Definir y controlar cambio en los artefactos (documentos y modelos).
- Cambio en los requisitos.
- Control de cambio en el código fuente.

### **Gestión de Proyecto**

Las actividades que se realizaron:

- Generación del cronograma de las principales tareas que tuvo el proyecto.
- Generación y actualización del plan de fases que consistió en la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase.

Artefactos producidos:

- Cronograma de gestión de tiempo del proyecto.
- Plan de fases.

### **Entorno**

Las actividades que se realizaron:

- Análisis sobre las consideraciones a tener en cuenta para la implementación (lenguaje, sistema de control de versiones y base de datos).
- Búsqueda de las Herramientas CASE que soportaron el proceso de desarrollo del software.

## **Actividades Desarrolladas: FLUJOS DE TRABAJO DEL PROCESO**

De los flujos de trabajo de proceso se realizaron: requisitos, análisis y diseño, implementación, prueba y despliegue.

A continuación se detallan las actividades que se llevaron a cabo para producir los modelos y artefactos en cada flujo de trabajo de proceso, para el desarrollo del prototipo de la herramienta.



## **Modelado del Negocio**

Con este flujo de trabajo se llegó a un mejor entendimiento de la SECyT donde se implanta el producto.

Las actividades que se realizaron:

- Análisis de la organización y las funciones de la SECyT.
- Recolección de información de la institución y consideración del modelo de gestión de CI propuesto.

Artefactos producidos:

- Modelo del dominio.
- Modelo de Casos de Uso (CU) del negocio.

## **Requisitos**

Este flujo de trabajo tuvo como objetivo convertir el problema expresado en términos del dominio a soluciones descritas en el lenguaje del dominio de la tecnología de la información.

Las actividades que se realizaron:

- Identificación de requisitos funcionales y no funcionales.
- Identificación de actores y CU.
- Identificación de restricciones y dependencias que existen sobre la herramienta de software.
- Especificación de flujos de sucesos de los CU identificados.

Artefactos producidos:

- Modelo de casos de usos: compuesto por los diagramas de CU y las especificaciones de los flujos de sucesos.

## **Análisis y Diseño**

Durante el análisis, se examinaron los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos para conseguir una comprensión más precisa de los requisitos. En el diseño se modeló el sistema y su arquitectura para que soporte los requisitos funcionales y no funcionales.

Actividades que se realizaron:

- Identificación de las clases
- Realización de los CU mediante diagrama de clases y secuencias.



Artefactos producidos:

- Modelo de Análisis y Diseño: compuesto por los diagramas de: clases y secuencia.
- Modelo de Datos: es un diagrama de clases con todas las clases persistentes.

## **Implementación**

En este flujo de trabajo se implementó el sistema en término de componentes (ficheros de código fuente, scripts, ficheros de código binario, ejecutables, y similares).

Actividades que se realizaron:

- Definir la organización del código.
- Implementar clases y objetos en forma de componentes (fuente, ejecutables, etc.).
- Generación de paquetes.
- Generación de los prototipos de interfaces de usuarios.
- Integrar las componentes en un sistema ejecutable.

Artefactos producidos:

- Modelo de implementación compuesto por: diagrama de componentes.
- Prototipo Operacional

## **Prueba**

Este flujo de proceso tuvo como propósito verificar la interacción entre los objetos y la integración apropiada de componentes. Verificar que se satisfacen los requerimientos e identificar los defectos y corregirlos antes de la instalación.

Actividades que se realizaron:

- Probar las componentes desarrolladas.
- Generación de la base de datos de prueba.
- Realización de prueba de los indicadores implementados.

Artefactos producidos:

- Base de datos de prueba

## **Despliegue**

Se realizó la versión entregable para los usuarios finales.

Actividades que se realizaron:



- Producir un “release” o versión
- Instalar el software
- Apoyar a los usuarios

Artefactos producidos:

- Diagrama de despliegue
- Versión ejecutable del sistema

### **Metodología para la Fase 6: Validación del Modelo Propuesto**

De entre los métodos de investigación existentes en el campo de la Ingeniería del Software, para comprobar la validez de la solución propuesta en esta tesis, se utilizó el método empírico: se propuso una teoría formal y fue evaluada a través de un estudio empírico que se realizó mediante caso de estudio. Se utilizaron las herramientas de análisis de bases de datos y entrevistas.

Se tomó como caso de estudio la SECyT; se optó por un estudio de caso, ya que es un “método de aprendizaje acerca de una situación compleja (CI en la investigación universitaria); se basa en el entendimiento comprensivo de dicha situación (en la SECyT), el cual se obtiene a través de la descripción y análisis de la situación, situación tomada como un conjunto y dentro de su contexto”, además el estudio de casos es una investigación procesual, sistemática y profunda de un caso en concreto.

### **Alcance de la Validación**

Se generaron los indicadores que se pudieron obtener del análisis de los datos gestionados por el Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT, quedando pendiente los indicadores de los cuales se requiere hacer encuestas.

### **Actividades de la Validación**

Para poder efectuar la validación se realizaron las siguientes actividades:

- Generar los indicadores en la herramienta desarrollada.
- Analizar la Base de Datos (DB) del Sistema de la SECyT y realizar la ingeniería inversa de la DB para obtener los Diagramas de Entidad Relación (DER).
- Generar las consultas de datos utilizando lenguaje de consulta estructurado o Structured Query Language (SQL).



- Generar las mediciones de los indicadores elementales.
- Calcular los indicadores globales del modelo de evaluación.
- Análisis interpretativo de los datos obtenidos.

# **CAPÍTULO III**

---

## **Diseño del Modelo de Medición y Gestión del Capital Intelectual**







### **3.1 INTRODUCCIÓN**

La identificación, valoración, medición y gestión de los activos intangibles, no es sólo un tema de actualidad, sino también de vital importancia para una acertada gestión de la organización. Para poder administrar y evaluar el Capital Intelectual (CI) es fundamental que quede bien claro y establecido la naturaleza del propio CI, por lo tanto, es importante distinguir entre las distintas formas y componentes de CI, así como la dinámica existente entre ellas.

Toda organización puede tener su propio modelo de CI, ya que lo importante es la filosofía y los conceptos que están detrás del modelo, así como el trabajo necesario para completarlo.

En definitiva, todo modelo debe recoger, de un modo propio, comprensible y estructurado, una serie de instrumentos de evaluación de intangibles de diferente naturaleza, que faciliten la información a terceros y a la dirección y gestión de la organización, ya que los mismos informan sobre el potencial futuro de la organización.

El modelo de CI contextualizado que se propone se fundamenta en el modelo general *Intellectus*, asumiendo por tanto su estructura conceptual y los componentes del CI que dicho modelo considera.

En éste capítulo se presenta los componentes, elementos, variables e indicadores definidos para el modelo propuesto luego de aplicar la metodología expuesta en el punto “2.5.2.5 Procedimiento” del Capítulo II.

### **3.2 ANÁLISIS DE MODELOS O PROPUESTAS EXISTENTES**

Se realizó el análisis de modelos clásicos de gestión de CI (punto 1.3.2 del Capítulo I) existentes para tomarse como base conceptual y/o readecuarse para delinear características del CI en el ámbito de la investigación universitaria.

Se realizó una exhaustiva revisión de la literatura científica existente sobre modelos de medición de CI, lo que permitió seleccionar en un primer momento el modelo *Intelect* de medición de CI propuesto por Euroforum en 1998 para llevar a cabo esta investigación. Con este modelo se generó la primera aproximación del *Modelo de Gestión del CI en la investigación Universitaria* (Anexo I).



Luego del estudio de la literatura relacionada a la investigación se ahondó específicamente en la gestión de CI en ámbitos universitarios donde se observa que el modelo que más se adecua a este contexto es el *Intellectus* creado por el Eduardo Bueno Campos (CIC, 2003a y 2011), que fue finalmente el modelo que se tomó como referencia para organizar el CI en la investigación universitaria, se generó la segunda aproximación del modelo, el cual se encuentra en el Anexo II. Pero ese modelo se modificó debido a que la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca (SECyT), solicitó ciertos cambios para poder cubrir algunos indicadores presentes en el Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina" que lleva a delante la Dirección Nacional de Información Científica dependiente de la Subsecretaria de Estudios y Prospectiva, Secretaria de Planeamiento y Políticas, que para el relevamiento de indicadores utiliza una encuesta en línea denominada "Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas".

### 3.3 IDENTIFICAR LOS RECURSOS INTANGIBLES CRÍTICOS

Para la identificación de los recursos intangibles se tuvo en cuenta los objetivos estratégicos de la investigación universitaria. Se realizó un análisis de lo que es la visión, la misión, el análisis del entorno y el análisis interno.

Objetivos estratégicos

- Estructurar y fomentar la investigación en la universidad.
- Desarrollar del potencial humano en investigación.
- Ampliar la disponibilidad de recursos materiales de apoyo a la investigación.
- Participar en proyectos de investigación de interés nacional e internacional.
- Optimizar la transferencia de conocimientos y tecnologías.

En base a los objetivos estratégicos se puede considerar o tomar como activos intangibles los que tienen su origen en los conocimientos, habilidades, valores y actitudes de las personas. Son activos intangibles las *capacidades y compromiso, conocimiento, tecnología y cultura* que se generan en la universidad, cuando los recursos empiezan a trabajar en grupo.

### 3.4 DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MODELO

Los componentes del CI son variados, ya que no existe una opinión conjunta de sus elementos, según el criterio de valoración, cuentan unos componentes u otros. A nivel internacional se ha aceptado tres componentes básicos del CI: el capital humano, el capital

estructural y el capital relacional, la mayoría de los autores convergen también en definir el CI con estos tres elementos. Estos capitales expresan el valor acumulado o la riqueza generada por los valores, conocimientos, destrezas y habilidades de las personas (inteligencia humana); por los valores, cultura, rutinas, protocolos, procedimientos, sistemas, desarrollos tecnológicos y propiedad intelectual (inteligencia de la organización) y por el valor de las relaciones y de las acciones compartidas con los agentes externos o sociales (inteligencia competitiva y social) (CIC, 2003a).

Como se tomó como base el modelo Intellectus se definen los siguientes componentes (Figura 3-1).

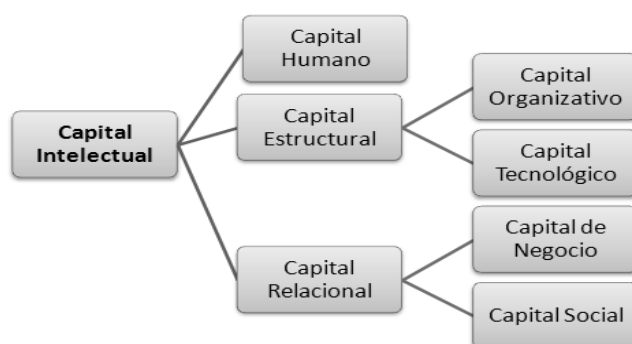


Figura 3-1: Componentes del Capital Intelectual Modelo Intellectus

### 3.4.1 Capital Humano

Es la base para la generación de los otros tipos de CI, y se caracteriza porque la institución no lo posee, sino que las personas que trabajan en ella lo *alquilan* de forma *voluntaria* (CIC, 2002a).

No cabe duda que en la universidad se da con singularidad la formación de capital humano, ya que su propia esencia se sustenta en una concepción basada en el estudio, la investigación, la creatividad, la crítica, la generación de nuevas ideas científicas y tecnológicas, el avance en el conocimiento, la transmisión y comunicación mediante la actividad docente, para colegas y alumnos, que no solo desemboca en el aprendizaje sino que conlleva la propia formación.

El *Capital Humano en la investigación universitaria* está representado por las experiencias, conocimientos, talento e innovación, satisfacción de los investigadores de la institución.

*Conocimiento*: superación, recolección de investigación e información.



*Experiencias*: experiencia, categoría de investigación, capacidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos.

*Talento*: habilidades, creatividad, desempeño.

*Satisfacción*: motivación, sentido de pertenencia, comunicación.

### **3.4.2 Capital Estructural**

Es el conocimiento clave sistematizado, empaquetado, difundido y accesible que permite formar y mantener el capital humano.

En el *ámbito de la investigación universitaria* las funciones básicas a las que hay que dedicar grandes esfuerzos de desarrollo y mejora son *los procesos* relacionados con investigadores y proyectos de investigación: presentación de proyectos de investigación, asignación de becas, gestión de transferencia de resultados de la investigación, proceso de asignación de subsidios de investigación.

Otros como *patente de producción y registros de software*. En la rama de desarrollo e investigación se cuenta con los *medios necesarios para desarrollar investigaciones* (computadoras, Internet, acceso a sitios especializados), también si se posee una *infraestructura* que apoya a la actividad de investigación: aulas acondicionadas, laboratorios, entre otros.

El Capital estructural se divide en capital organizativo y capital tecnológico.

#### **Capital Organizativo**

El capital organizativo es el conjunto de intangibles de naturaleza, explícita e implícita, tanto formales como informales, que estructuran y desarrollan de manera eficaz y eficiente la identidad y la actividad de investigación de la universidad.

Integra todos los aspectos relacionados con la organización de la Institución y su proceso de toma de decisiones, como la cultura organizativa, los mecanismos de coordinación, las rutinas organizativas, los sistemas de planificación y control, entre otros.



## **Capital Tecnológico**

Este capital está principalmente vinculado al esfuerzo en I+D+i, la dotación tecnológica con la que cuenta la institución, y los resultados de la I+D+i de la universidad en la actividad de investigación.

Se considera el esfuerzo en I+D+i como ser gastos en los que incurre la universidad para desarrollar las actividades de investigación. Docentes que realizan tareas de investigación en el ámbito universitario, actividades de I+D organizados en torno a proyectos.

El uso de la dotación tecnológica es la principal ayuda para administración y organización del conocimiento en torno a la actividad de investigación, es por ello que es de suma importancia el esfuerzo destinado a la incorporación de nueva tecnología de la información y la comunicación (TICs) que facilitan la captación, almacenamiento, localización, transmisión y explotación de conocimiento y sirven, por tanto, para mejorar los niveles de eficacia y eficiencia de la actividad de investigación.

La producción científica de la citada I+D+i de la universidad surgida de la actividad de investigación son de suma importancia como ser: las publicaciones de trabajos de investigación; patentes y modelos de utilidad de producto o servicio; las licencias que otorgan el derecho de uso de determinados conocimientos, métodos, procesos o sistemas producidos por los proyectos de investigación.

### **3.4.3 Capital Relacional**

Si bien son recursos que residen en las personas (capital humano) o en la propia organización (capital estructural), a efectos de su análisis es útil separarlos de los anteriores pues se refieren al intercambio de la organización con su entorno (CIC, 2002b).

En la universidad se considera las relaciones con la comunidad y las relaciones sociales vinculadas a la investigación. Se debe potenciar todos los aspectos relacionados con: la formación continua, el servicio de redes, los de biblioteca, las relaciones interuniversitarias, alianza estratégica, los vínculos laborales que se tienen con diversa instituciones, y otros.

El capital relacional está conformado por el Capital de Negocio y el Capital Social.



### **Capital de Negocio**

Se refiere al valor que representa para la universidad las relaciones que mantiene con los principales agentes vinculados con el proceso de negocio básico, en este contexto sería la investigación universitaria.

Este capital está principalmente vinculado a las:

- Relaciones con los diferentes segmentos de clientes que están interesados por los resultados de la investigación.
- Relaciones con otros equipos de investigación de otras universidades (aliados), estas relaciones pueden llevarse a cabo mediante acuerdos de colaboración que los investigadores o grupos de investigación mantienen con cierto grado de continuidad y profundidad.
- Relaciones que la universidad mantiene con las instituciones de promoción y mejora de la calidad, con el fin de incrementar la calidad en todos los aspectos relacionados con la actividad de investigación.

### **Capital Social**

Se refiere al valor de la relación de la universidad con otros agentes sociales no relacionados directamente con el ejercicio de su actividad de investigación diaria pero que sí forma parte de su entorno social. Estas relaciones también generan un valor importante para la institución ya que de estas relaciones se deriva en la percepción que la sociedad en su conjunto tiene de la universidad en su forma de actuar y de proceder: entra en juego la responsabilidad social, sus patrones de conducta, su manera de desenvolverse.

Este capital esta principalmente vinculado a las:

- Relaciones con administraciones públicas para el apoyo y de vinculación de las universidades con la política científica de las Administraciones Públicas.
- Relaciones con la defensa del medio ambiente para lograr la preservación del medio natural y promoción de iniciativas ecológicas.
- Relaciones sociales: relaciones con organizaciones e instituciones del mercado de trabajo, conducentes a la creación, calidad y estabilidad del empleo.



### 3.5 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS Y VARIABLES DEL MODELO

Para poder definir o identificar las variables de cada componente del CI se explora en el contexto de aplicación del modelo. Para ello se recabó información sobre la actividad de investigación y desarrollo en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCa (SECyT), que es quien tiene como misión fomentar la investigación científica y tecnológica como un medio fundamental para elevar la calidad académica, mejorar el perfil de los graduados y atender los requerimientos y necesidades de la sociedad, coordinando todas las actividades concernientes a la investigación. Esta Secretaría solicitó se tenga en cuenta los indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina", que lleva adelante la Dirección Nacional de Información Científica dependiente de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva de la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Tomando la información recabada con las entrevistas y analizando documentos de la SECyT, se determina una aproximación del modelo.

Cada componente del CI, está formado por una serie de elementos, integrados por grupos homogéneos de activos intangibles; a su vez, cada elemento, está integrado por activos intangibles denominados variables, se definieron los elementos y variables para cada componente de CI.

#### 3.5.1.1 Elementos y Variables de Capital Humano

CAPITAL INTELECTUAL		
Componentes	Elementos	Variables
Capital Humano	<b>Valores y actitudes (ser+estar):</b> es el conocimiento que impulsa a los individuos que trabajan en la Universidad a hacer las cosas. Esos valores y actitudes dependen de cada persona y condicionan la percepción que cada individuo tiene de la realidad que lo rodea.	1. Sentimiento de pertenencia y compromiso 2. Satisfacción
	<b>Aptitudes (saber):</b> es el conjunto de conocimientos que las personas poseen para poder hacer determinadas tareas en las cuales tienen gran destreza y habilidad, con ellas logran un buen desempeño en el trabajo y en todas las actividades de la vida.	3. Formación especializada 4. Experiencia
	<b>Capacidades (Saber hacer):</b> es el	5. Aprendizaje



	conocimiento que cada individuo tiene y que está relacionado con la forma de hacer las cosas en la actividad investigativa. Es un conocimiento que se deriva básicamente de la experiencia y la práctica individual.	6. Colaboración (Trabajo en equipo) 7. Comunicación (Intercambio de conocimiento) 8. Liderazgo
--	--	--

**Tabla 3-1: Variables de Capital Humano**

### **3.5.1.2 Elementos y Variables de Capital Estructural**

El Capital Estructural tiene como elementos: la cultura, el aprendizaje organizativo, esfuerzo en I+D+i, dotación tecnológica, producción científica, todos y cada uno de estos elementos tienen su importancia en el contexto del capital estructural, por lo que nos referimos a ellos seguidamente.





CAPITAL ESTRUCTURAL		
Componentes	Elementos	Variabes
Capital Organizativo	<b>Cultura:</b> conjunto de valores, normas y formas de actuación compartidos y asumidos por la mayor parte de las personas que realizan investigación y que condicionan su comportamiento y la consecución de los objetivos de la Universidad.	1. Clima Social-Laboral investigativo
	<b>Aprendizaje Organizativo:</b> capacidad de la universidad de adquirir nuevos conocimientos para poder responder a las dinámicas de cambio que se planteen.	2. Entornos de aprendizaje 3. Pautas organizativas 4. Captación y trasmisión del conocimiento
Capital Tecnológico	<b>Esfuerzo en I+D+i:</b> son los esfuerzos dedicados al diseño de nuevos métodos y sistemas que permitan desarrollar de una forma más efectiva las actividades de investigación.	1. Gasto en I+D+i 2. Personal en I+D+i: 3. Proyectos en I+D+i
	<b>Dotación tecnológica:</b> conjunto de conocimientos, métodos y técnicas que la universidad incorpora a los procesos de investigación para que sean más eficaces y eficientes.	4. Compra de tecnología 5. Dotación de tecnologías de la información y de las Comunicaciones
	<b>Producción Científica:</b> es la parte materializada del conocimiento generado, resultado en forma de publicaciones de trabajos de investigación y de innovación, los conocimientos protegidos legalmente que otorgan a la universidad el derecho a su explotación y uso.	6. Publicaciones en ciencia y tecnología 7. Patentes y modelos de utilidad 8. Licencias

Tabla 3-2: Variables de Capital Estructural

### 3.5.1.3 Elementos y Variables de Capital Relacional

El capital Relacional está compuesto por: relaciones con los clientes, relaciones con los aliados es decir con otras instituciones de nivel superior, relación con instituciones de mejora de calidad para potenciar los productos resultantes de la investigación. También considera las relaciones sociales.



CAPITAL RELACIONAL		
Componentes	Elementos	Variables
Capital de Negocio	<b>Relaciones con clientes (beneficiarios de los procesos de investigación):</b> relaciones con los diferentes segmentos de clientes que están interesados por los resultados de la investigación.	1. Base de clientes 2. Procesos de relación con clientes 3. Red de difusión
	<b>Relaciones con aliados:</b> acuerdos de colaboración que los investigadores o grupos de investigación mantienen con cierto grado de continuidad y profundidad con otros equipos de investigación de otras universidades.	4. Base de aliados 5. Beneficios de las alianzas
	<b>Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad:</b> relaciones que la universidad mantiene con las instituciones de promoción y mejora de la calidad, con el fin de incrementar la calidad en todos los aspectos relacionados con la actividad de investigación.	6. Relaciones con instituciones de la calidad 7. Certificaciones y sistemas de calidad
Capital Social	<b>Relaciones con Administraciones Públicas:</b> grado de apoyo y de vinculación de las universidades con la política científica de las Administraciones Públicas.	1. Colaboración con las administraciones públicas
	<b>Relaciones con la defensa del medio ambiente:</b> aglutina todos aquellos recursos de naturaleza intangible que la Institución destina a lograr la preservación del medio natural y promoción de iniciativas ecológicas.	2. Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental
	<b>Relaciones sociales:</b> relaciones con organizaciones e instituciones del mercado de trabajo, conducentes a la creación, calidad y estabilidad del empleo.	3. Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo

Tabla 3-3: Variables de Capital Relacional

### 3.6 DEFINICIÓN DE INDICADORES

Una vez identificados los elementos que integran cada uno de los componentes del CI y sus variables más representativas, se llevó a cabo el proceso de elaboración de los indicadores de medición.

Un primer aspecto a considerar fue, definir qué es lo que se pretende evaluar con cada uno de los indicadores. Las características de los mismos son determinadas por la naturaleza de las variables que se tratan de medir. De esta manera, se elaboró un cuadro provisional de indicadores que recogió los criterios de medida diseñados para las variables representativas de los componentes del CI.



Para la definición de los indicadores se utilizaron los métodos deductivo e inductivo. El método deductivo, parte de elementos integrantes del CI determinados a priori, para ir desarrollando los distintos niveles de activos intangibles hasta llegar a los indicadores. El método inductivo recurre a la observación empírica para formular los indicadores, que son el presupuesto básico para la construcción de los restantes elementos del modelo de CI. La complementariedad de estas metodologías es notoria ya que la evidencia empírica se encuentra en el origen del método inductivo y en el término de las deducciones lógicas del método deductivo.

Se recurrió al método deductivo, porque se partió de los elementos y variables del modelo Intellectus para adaptarlo al ámbito universitario sobre la función de investigación, y se empleó el método inductivo como complemento final del método deductivo, porque los elementos ya definidos necesitaban adaptarse a la realidad de la investigación universitaria para tener en cuenta indicadores de CI, como los evaluados para la acreditación de carreras exigidos por CONEAU y los Indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina", solicitados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

### **Componentes de la Definición de Indicador de CI**

Para definir un indicador se tuvo en cuenta los siguientes datos a registrar:

- **Componente:** indica el capital al que pertenece el indicador.
- **Elemento de CI:** indica a qué grupo de intangibles a los que se valora pertenece el indicador.
- **Variable:** indica el activo intangible a medir y gestionar.
- **Nombre del indicador:** debe ser un nombre representativo que describa lo que va a medir el indicador.
- **Definición/Descripción:** describe que es lo que se pretende medir.
- **Nivel de agregación:** se refiere a la forma de representar los indicadores en diferentes niveles de agregación y en diferentes unidades de medida para cada uno de los distintos niveles.
- **Unidad de medida:** hace referencia a la determinación concreta de la forma en que se quiere expresar el resultado de la medición al aplicar el indicador. Es el tipo de medida



utilizada para cuantificar la variable (número, promedios, porcentajes, desviaciones estándar, etc.).

- **Fórmula/Método de cálculo:** determina la forma en que se relacionan los valores establecidas para el indicador.
- **Meta:** es el resultado aceptable que se espera del comportamiento de un indicador como resultado de la implementación de una acción en un período de tiempo determinado, y sirve para calificar su logro; deben ser reales y alcanzables y dependen de la capacidad de la Institución para lograrlas.
  - Asegurar que son cuantificables.
  - Asegurar que están directamente relacionadas con el objetivo.
  - Estar orientada a mejorar en forma significativa los resultados e impactos del desempeño institucional.
  - Ser factible de alcanzar y, por lo tanto, ser realista respecto a los plazos y a los recursos humanos y financieros que involucran.
  - Debe seleccionarse solamente una opción del tipo de valor (absoluto o relativo), y éste debe estar en términos de la unidad de medida del indicador.

La definición de todos los indicadores que conforman el modelo propuesto fueron documentados en tablas, estas tablas muestran los componentes de cada indicador con sus datos (Ver Anexos III, IV, V, VI y VII).

En los puntos siguientes se presentan tablas donde se exponen los indicadores separados por componentes y elementos.

### 3.6.1 Indicadores de CAPITAL HUMANO

A continuación se exponen los indicadores separados por elementos del Capital Humano. Para este capital se agrupan los intangibles en tres elementos:

- Valores y actitudes (ser + estar).
- Aptitudes (saber).
- Capacidades (saber hacer).

Las tablas de definición de cada indicador para el capital humano con los datos de: componente, elemento; variable; nombre; nivel de agregación, unidad de medida y fórmula de cálculo se pueden ver en el Anexo III.



### ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)

La Tabla 3-4 presenta los 6 indicadores del elemento Valores y Actitudes (Ser+Estar).

ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Sentimiento de pertenencia y compromiso:</b> hecho o circunstancia de identificarse y sentirse miembro de la Universidad.	1. N° Investigadores I+D 2. N° Investigadores Becarios I+D 3. N° Personal Técnico I+D dedicado a la investigación 4. Participación en actividades de investigación (N° de investigadores/ Total docentes)
	<b>4 Indicadores</b>
<b>Satisfacción:</b> grado de vinculación y participación en las tareas, basado en un buen equilibrio entre contribuciones y compensaciones personales.	5. N° investigadores que participan en el Programa Incentivos 6. N° de investigadores que obtuvieron reconocimientos y/o premios
	<b>2 Indicadores</b>
<b>Total</b>	<b>6 Indicadores</b>

Tabla 3-4: Indicadores de Capital Humano, elemento Valores y Actitudes (Ser+Estar)

### 3.6.1.1 ELEMENTO APTITUDES (SABER)

La Tabla 3-5 presenta los 9 indicadores del elemento Aptitudes (Saberes)

ELEMENTO APTITUDES (SABER)	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Formación Especializada:</b> conjunto de conocimientos específicos sobre determinadas áreas concretas que se derivan del desempeño de la tarea de investigación en la universidad.	Se considera personal de jornada completa y parcial 7. N° de investigadores con estudio universitario 8. N° de investigadores con estudio de posgrado 9. N° de becarios con estudio universitario 10. N° de becarios con estudio de posgrado
	<b>4 indicadores</b>
<b>Experiencia:</b> saber que se adquiere con la práctica	11. N° de investigadores categoría I 12. N° de investigadores categoría II 13. N° de investigadores categoría III 14. N° de investigadores categoría IV 15. N° de investigadores categoría V
	<b>5 indicadores</b>
<b>Total</b>	<b>9 indicadores</b>

Tabla 3-5: Indicadores de Capital Humano, elemento Aptitudes(Saber)



### 3.6.1.2 ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)

La Tabla 3-6 presenta los 12 indicadores del elemento Capacidades (saber hacer).

ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	
Variables	Indicador
<b>Aprendizaje:</b> es la capacidad de los investigadores para responder a los cambios y desarrollos organizacionales mediante la adquisición de nuevos conocimientos y nuevas competencias.	<b>Esfuerzo de la universidad en la formación de sus investigadores</b>
	16. Porcentaje de investigadores que reciben formación
	17. Razón de gastos en formación de investigación
	<b>Esfuerzo de los investigadores en la formación de su capacidad</b>
	18. N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados
	<b>3 Indicadores</b>
<b>Colaboración (Trabajo en equipo):</b> es la capacidad de los investigadores para trabajar en grupo y desarrollar tareas y decisiones en equipo.	19. N° de investigadores en equipos internos de trabajo
	20. N° de investigadores en equipos externos de trabajo
	<b>2 Indicadores</b>
<b>Comunicación (intercambio de conocimiento):</b> es la capacidad de los investigadores para emitir y recibir información y compartir lo que se sabe con otras personas.	21. N° de investigadores que realizan publicaciones en revistas
	22. N° de investigadores que publicaron libros
	23. N° de investigadores que publicaron capítulos de libros
	24. N° de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios
	25. N° de investigadores que dirigen becarios
	<b>5 Indicadores</b>
<b>Liderazgo:</b> es la habilidad de influenciar en los investigadores para que desempeñen voluntariamente sus tareas y apliquen su iniciativa al logro de los objetivos.	26. N° de investigadores que dirigen o co-dirigen proyectos
	27. N° de investigadores satisfechos con sus responsables directos
	<b>2 Indicadores</b>
<b>Total</b>	<b>12 Indicadores</b>

Tabla 3-6: Indicadores de Capital Humano, elemento Capacidades (saber hacer)

### 3.6.2 Indicadores de CAPITAL ORGANIZATIVO [Cap. Estructural]

A continuación se exponen los indicadores separados por elementos del Capital Organizativo que conforman el Capital Estructural.

Para este capital se agrupan los intangibles en dos elementos:

- Cultura.
- Aprendizaje organizativo.

Las tablas de definición de cada indicador para el capital organizativo con los datos de: componente, elemento, variable, nombre, nivel de agregación, unidad de medida y fórmula de cálculo se pueden ver en el Anexo IV.

#### 3.6.2.1 ELEMENTO CULTURA



La Tabla 3-7 presenta los 2 indicadores del elemento Cultura.

ELEMENTO CULTURA	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Clima Social-Laboral investigativo:</b> ambiente de trabajo y predisposición de los investigadores ante la posibilidad de participar en actividades relacionadas con la investigación.	1. N° de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores 2. Índice de clima social
<b>Total</b>	<b>2 Indicadores</b>

Tabla 3-7: Indicadores de Capital Organizativo, elemento Cultura

### 3.6.2.2 ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO

La Tabla 3-8 presenta los 7 indicadores del elemento Aprendizaje Organizativo.

ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Entornos de aprendizaje:</b> contextos en los que se producen las dinámicas de cambio dando lugar a la adquisición de conocimientos y competencias.	3. N° de laboratorios 4. N° de foros en línea
<b>Pautas organizativas:</b> conjunto de rutinas y procedimientos organizativos que impulsan la adquisición de nuevos conocimientos y competencias que favorecerán el desarrollo organizativo.	5. N° de procedimientos para la investigación documentados 6. N° de procedimientos consuetudinarios 7. Procedimientos automatizados (N° de procedimientos automatizados/ Total de procedimientos)
<b>Captación y trasmisión del conocimiento:</b> es el modo en que la universidad detecta, interioriza y comunica conocimientos obtenidos de la investigación a sus miembros.	8. N° bases de datos de trabajo 9. N° de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación
<b>Total</b>	<b>7 Indicadores</b>

Tabla 3-8: Indicadores de Capital Organizativo, elemento Aprendizaje Organizativo

### 3.6.3 Indicadores de CAPITAL TECNOLÓGICO [Cap. Estructural]

A continuación se exponen los indicadores separados por elementos del Capital Tecnológico que conforman el Capital Estructural.

Para este capital se agrupan los intangibles en tres elementos:

- Esfuerzo en I+D+i.
- Dotación tecnológica.
- Producción científica.

Las tablas de definición de cada indicador para el capital tecnológico con los datos de: componente, elemento, variable, nombre, nivel de agregación, unidad de medida y fórmula de cálculo se pueden ver en el Anexo V.



### 3.6.3.1 ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i

La Tabla 3-9 presenta los 10 indicadores del elemento Esfuerzo en I+D+i.

ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Gasto en I+D+i:</b> gastos en los que incurre la universidad para desarrollar las actividades de investigación.	1. Gasto en proyectos de I+D+i 2. Gastos en becas de investigación 3. Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados (Gasto en I+D+i/ingreso por servicios prestados)
	<b>3 Indicadores</b>
<b>Personal en I+D+i:</b> docentes que realizan tareas de investigación en el ámbito universitario	4. Porcentaje de docentes que realizan investigación 5. Porcentaje de investigadores que realizan investigación básica 6. Porcentaje de investigadores que realizan investigación aplicada 7. Porcentaje de investigadores que realizan desarrollo Experimental/Tecnológico
	<b>4 Indicadores</b>
<b>Proyectos en I+D+i:</b> Se refiere a los trabajos de I+D organizados en torno a proyectos, bien sean realizados de forma independiente o en colaboración con otros agentes.	8. N° de proyectos de investigación básica 9. N° de proyectos de investigación aplicada 10. N° de proyectos de desarrollo experimental/tecnológico
	<b>3 Indicadores</b>
	<b>10 Indicadores</b>

Tabla 3-9: Indicadores de Capital Tecnológico, elemento Esfuerzo en I+D+i

### 3.6.3.2 ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA

La Tabla 3-10 presenta los 7 indicadores del elemento Dotación Tecnológica.

ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Compra de tecnología:</b> esfuerzo destinado a la incorporación de nueva tecnología para desarrollo de investigación.	11. Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total en investigación 12. Gasto en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación
	<b>2 Indicadores</b>
<b>Dotación Tecnológica de la información y las comunicaciones:</b> conjunto de desarrollos tecnológicos y aplicaciones para el tratamiento de la información que facilitan la captación, almacenamiento, localización, transmisión y explotación de conocimiento y sirven, por tanto, para mejorar los niveles de eficacia y eficiencia de la actividad de investigación.	13. N° de sistemas de información implantados sobre investigación 14. N° de procesos integrados en los sistemas de información 15. Investigadores con acceso al portal corporativo 16. N° de foros de debate establecidos 17. N° de Repositorios digitales
	<b>5 Indicadores</b>
<b>Total</b>	<b>7 Indicadores</b>

Tabla 3-10: Indicadores de Capital Tecnológico, elemento Dotación Tecnológica





### 3.6.3.3 ELEMENTO PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La Tabla 3-11 presenta los 11 indicadores del elemento Producción Científica.

ELEMENTO PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Publicaciones en ciencia y tecnología:</b> resultado en forma de publicaciones de trabajos de investigación y de innovación en las respectivas áreas disciplinares de proyectos de Investigación.	Creación de conocimiento científico: conocimiento generado por los recursos humanos. 18. N° de libros publicados como autor/coautor por los investigadores 19. N° de capítulos de libros publicados con por los investigadores 20. N° de artículos publicados en revistas 21. N° de publicaciones/exposición en congresos, conferencias, ponencias
<b>4 Indicadores</b>	
<b>Patentes y modelos de utilidad:</b> derecho a impedir que otros usen, fabriquen, importen, exporten, vendan o compren un determinado producto o servicio producido por la investigación universitaria.	22. N° de patentes creadas 23. Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes 24. Ingresos por productos y procesos patentados
<b>3 Indicadores</b>	
<b>Licencias:</b> acuerdos bilaterales que otorgan el derecho de uso de determinados conocimientos, métodos, procesos o sistemas producidos por los proyectos de investigación a cambio de un precio.	25. N° de licencias concebidas 26. Ingresos obtenidos por licencias concedidas
<b>2 Indicadores</b>	
<b>Total</b>	<b>9 Indicadores</b>

Tabla 3-11: Indicadores de Capital Tecnológico, elemento Producción Científica

### 3.6.4 Indicadores de CAPITAL DE NEGOCIO [Capital Relacional]

A continuación se exponen los indicadores separados por elementos del Capital de Negocio que conforman el Capital Relacional.

Para este capital se agrupan los intangibles en tres elementos:

- Relaciones con clientes.
- Relaciones con aliados.
- Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad.

Las tablas de definición de cada indicador para el capital de negocio con los datos de: componente, elemento, variable, nombre, nivel de agregación, unidad de medida y fórmula de cálculo se pueden ver en el Anexo VI.



### 3.6.4.1 ELEMENTO RELACIONES CON CLIENTES

La Tabla 3-12 presenta los 8 indicadores del elemento Relaciones con Clientes.

ELEMENTO RELACIONES CON CLIENTES	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Base de clientes (beneficiarios de los procesos de investigación):</b> Conjunto de clientes, previamente segmentados, que proporcionan realmente ventaja competitiva para la universidad.	1. Incremento del número de clientes 2. Clientes activos 3. Ventas a clientes internacionales
<b>3 Indicadores</b>	
<b>Procesos de relación con clientes:</b> formas de relación comercial que la Institución mantiene con sus clientes actuales y potenciales sobre productos obtenidos de la investigación.	4. N° de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes 5. N° de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos
<b>2 Indicadores</b>	
<b>Red de difusión:</b> capacidad y calidad de los canales de difusión que utiliza la universidad e investigadores o grupos para promocionar los resultados que han alcanzado.	6. N° de sitios web de difusión de la investigación 7. N° de libros que publica la Institución 8. N° de revistas que posee la Institución
<b>3 Indicadores</b>	
<b>Total</b>	<b>8 Indicadores</b>

**Tabla 3-12: Indicadores de Capital de Negocio, elemento Relaciones con Clientes**

### 3.6.4.2 ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS

La Tabla 3-13 presenta los 7 indicadores para el elemento Relaciones con Aliados.

ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Base de aliados:</b> información de acuerdos de colaboración que los investigadores o grupos de investigación mantienen con cierto grado de continuidad y profundidad con otros equipos de investigación.	9. N° de alianzas con universidades internacionales tendientes a la investigación 10. N° de alianzas con universidades nacionales tendientes a la investigación 11. Peso de las alianzas con universidades internacionales 12. Peso de las alianzas con universidades nacionales
<b>4 Indicadores</b>	
<b>Beneficios de las alianzas:</b> generación de ventajas y rentabilidad estratégica y operativa de las alianzas a corto y medio plazo.	13. N° de redes de investigación conformadas 14. N° de programas de formación en investigación conjunta 15. N° de proyectos en conjunto con otras universidades
<b>3 Indicadores</b>	
<b>7 Indicadores</b>	

**Tabla 3-13: Indicadores de Capital de Negocio, elemento Relaciones con Aliados**



### 3.6.4.3 ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD

La Tabla 3-14 presenta los 4 indicadores del elemento Relaciones con Instituciones de Promoción y Mejora de la Calidad.

ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Relaciones con instituciones de la calidad:</b> importancia e intensidad de las relaciones mantenidas con las organizaciones de mejora de la calidad.	16. N° de convenios firmados con Instituciones de calidad
	17. N° programas de mejora de calidad en los que participa
<b>2 Indicadores</b>	
<b>Certificaciones y sistemas de calidad:</b> existencia de modelos o sistemas de calidad total en la universidad y certificaciones oficiales obtenidas como reconocimiento a la calidad lograda.	18. N° de certificaciones oficiales poseídas por la Institución
	19. Peso de los procesos de investigación certificados.
<b>2 Indicadores</b>	
<b>4 Indicadores</b>	

**Tabla 3-14 Indicadores de Capital de Negocio, elemento Relaciones con Instituciones de Promoción y Mejora de Calidad**

### 3.6.5 Indicadores de Capital SOCIAL [Cap. Relacional]

A continuación se exponen los indicadores separados por elementos del Capital Social que conforman el Capital Relacional.

Para este capital se agrupan los intangibles en tres elementos:

- Relaciones con las administraciones públicas.
- Relaciones con la defensa del medio ambiente.
- Relaciones sociales.

Las tablas de definición de cada indicador para el capital social con los datos de: componente, elemento, variable, nombre, nivel de agregación, unidad de medida y fórmula de cálculo se pueden ver en el Anexo VII.



### 3.6.5.1 ELEMENTO RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

La Tabla 3-15 presenta los 2 indicadores para el elemento Relaciones con Administraciones Públicas.

ELEMENTO RELACIONES CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Colaboración con administraciones públicas:</b> grado de apoyo y de vinculación de la universidad con la política social de las administraciones públicas	1. N° de acuerdos o convenios de colaboración con organismos públicos 2. N° de proyectos de investigación desarrollados en administraciones públicas
<b>2 Indicadores</b>	

**Tabla 3-15: Indicadores de Capital Social, elemento Relaciones las Administraciones Públicas**

### 3.6.5.2 ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE

La Tabla 3-16 presenta los 3 indicadores del elemento Relaciones con la Defensa del Medio Ambiente.

ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental:</b> naturaleza y alcance de las relaciones mantenidas por la universidad con instituciones reguladoras del medio ambiente.	3. N° de acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental 4. N° proyectos medio-ambientales 5. Gastos en proyectos medio-ambientales
<b>3 Indicadores</b>	

**Tabla 3-16: Indicadores de Capital Social, elemento Relaciones con la Defensa del Medio Ambiente**

### 3.6.5.3 ELEMENTO RELACIONES SOCIALES

En la Tabla 3-17 se presentan los 2 indicadores del elemento Relaciones Sociales.

ELEMENTO RELACIONES SOCIALES	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo:</b> importancia y calidad de las relaciones mantenidas con las instituciones que configuran el mercado de trabajo	6. N° de investigadores en empresas 7. N° de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo
<b>2 Indicadores</b>	

**Tabla 3-17: Indicadores de Capital Social, elemento Relaciones Sociales**



### 3.7 MODELO CAPITAL INTELECTUAL PARA LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA PROPUESTO

En las tablas siguientes se presenta un resumen del modelo propuesto indicando las cantidades de elementos, variables e indicadores para cada uno de los componentes del CI.

CAPITAL HUMANO		
Elementos	Variables	Indicadores
VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	Sentimiento de pertenencia y compromiso	Nº Investigadores I+D Nº Investigadores Becarios I+D Nº Personal Técnico I+D dedicado a la investigación Participación en actividades de investigación (Nº de investigadores/ Total docentes)
	Satisfacción	Nº investigadores que participan en el Programa Incentivos Nº de investigadores que obtuvieron reconocimientos y/o premios
	<b>2 Variables</b>	<b>6 Indicadores</b>
APTITUDES (SABER)	Formación Especializada	Nº de investigadores con estudio universitario Nº de investigadores con estudio de posgrado Nº de becarios con estudio universitario Nº de becarios con estudio de posgrado
	Experiencia	Nº de investigadores categoría I Nº de investigadores categoría II Nº de investigadores categoría III Nº de investigadores categoría IV Nº de investigadores categoría V
	<b>2 Variables</b>	<b>9 Indicadores</b>
CAPACIDADES (SABER HACER)	Aprendizaje	Porcentaje de investigadores que reciben formación
		Razón de gastos en formación de investigación
		Nº de investigadores que se encuentran cursando postgrados
	Colaboración (Trabajo en equipo)	Nº de investigadores en equipos internos de trabajo
Nº de investigadores en equipos externos de trabajo		
Comunicación (Intercambio de conocimiento)	Nº de investigadores que realizan publicaciones en revistas	
	Nº de investigadores que publicaron libros	
	Nº de investigadores que publicaron capítulos de libros	
Liderazgo	Nº de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios	
	Nº de investigadores que dirigen becarios	
	Nº de investigadores que dirigen o co-dirigen proyectos	
	Nº de investigadores satisfechos con sus responsables directos	
	<b>4 Variables</b>	<b>12 Indicadores</b>
<b>3 Elementos</b>	<b>8 Variables</b>	<b>27 Indicadores</b>



**Tabla 3-18: Elemento, variables e indicadores de Capital Humano**

CAPITAL ORGANIZATIVO [Cap. Estructural]		
Elementos	VARIABLES	Indicadores
CULTURA	Clima Social-Laboral investigativo	Nº de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores
		Índice de clima social
		<b>2 Indicadores</b>
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Entornos de aprendizaje	Nº de laboratorios
		Nº de foros en línea
	Pautas organizativas	Nº de procedimientos para la investigación documentados
		Nº de procedimientos consuetudinarios
Captación y trasmisión del conocimiento	Procedimientos automatizados (Nº de procedimientos automatizados/ Total de procedimientos)	
	Nº bases de datos de trabajo	
		Nº de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación
		<b>7 Indicadores</b>
		<b>3 Variables</b>
<b>2 Elemento</b>	<b>4 Variables</b>	<b>9 Indicadores</b>

**Tabla 3-19: Elemento, variables e indicadores de Capital Organizativo**

CAPITAL TECNOLÓGICO [Cap. Estructural]		
Elementos	VARIABLES	Indicadores
ESFUERZO EN I+D+i	Gasto en I+D+i	Gasto en proyectos de I+D+i
		Gastos en becas de investigación
		Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados (Gasto en I+D+i/ingreso por servicios prestados)
	Personal en I+D+i:	
Porcentaje de investigadores que realizan investigación básica		
Porcentaje de investigadores que realizan investigación aplicada		
Porcentaje de investigadores que realizan desarrollo Experimental/Tecnológico		
Proyectos en I+D+i		Nº de proyectos de investigación básica
		Nº de proyectos de investigación aplicada
		Nº de proyectos de desarrollo experimental/tecnológico
		<b>10 Indicadores</b>
		<b>3 Variables</b>
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Compra de tecnología	Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total en investigación
		Gasto en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación
Dotación Tecnológica de la información y las comunicaciones		Nº de sistemas de información implantados sobre investigación
		Nº de procesos integrados en los sistemas de información
		Investigadores con acceso al portal corporativo
		Nº de foros de debate establecidos
		Nº de Repositorios digitales



		2 Variables	7 Indicadores
<b>CAPITAL TECNOLÓGICO [Cap. Estructural] Continuación</b>			
Elementos	Variables	Indicadores	
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Publicaciones en ciencia y tecnología	Nº de libros publicados como autor/coautor por los investigadores.	Nº de capítulos de libros publicados con por los investigadores.
		Nº de artículos publicados en revistas	Nº de publicaciones/exposición en congresos, conferencias, ponencias
	Patentes y modelos de utilidad	Nº de patentes creadas	Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes
		Ingresos por productos y procesos patentados	
	Licencias	Nº de licencias concebidas	Ingresos obtenidos por licencias concedidas
		<b>3 Variables</b>	<b>9 Indicadores</b>
<b>3 Elementos</b>	<b>8 Variables</b>	<b>26 Indicadores</b>	

**Tabla 3-20: Elemento, variables e indicadores de Capital Tecnológico**

<b>CAPITAL DE NEGOCIO [Cap. Relacional]</b>		
Elementos	Variables	Indicadores
RELACIONES CON CLIENTES	Base de clientes (beneficiarios de los procesos de investigación)	Incremento del número de clientes
		Clientes activos
		Ventas a clientes internacionales
	Procesos de relación con clientes	Nº de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes
		Nº de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos
	Red de difusión	Nº de sitios web de difusión de la investigación
		Nº de libros que publica la Institución
		Nº de revistas que posee la Institución
	<b>3 Variables</b>	<b>8 Indicadores</b>
RELACIONES CON ALIADOS	Base de aliados	Nº de alianzas con universidades internacionales tendientes a la investigación
		Nº de alianzas con universidades nacionales tendientes a la investigación
		Peso de las alianzas con universidades internacionales
		Peso de las alianzas con universidades nacionales
	Beneficios de las alianzas	Nº de redes de investigación conformadas
		Nº de programas de formación en investigación conjunta
		Nº de proyectos en conjunto con otras universidades
	<b>2 Variables</b>	<b>7 Indicadores</b>



CAPITAL DE NEGOCIO [Cap. Relacional] Continuación		
Elementos	VARIABLES	Indicadores
RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	Relaciones con instituciones de la calidad	Nº de convenios firmados con Instituciones de calidad Nº programas de mejora de calidad en los que participa
	Certificaciones y sistemas de calidad	Nº de certificaciones oficiales poseídas por la Institución Peso de los procesos de investigación certificados
	<b>2 Variables</b>	<b>4 Indicadores</b>
<b>3 Elementos</b>	<b>7 Variables</b>	<b>19 Indicadores</b>

**Tabla 3-21: Elemento, variables e indicadores de Capital de Negocio**

CAPITAL SOCIAL [Cap. Relacional]		
Elementos	VARIABLES	Indicadores
RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	Colaboración con las administraciones públicas	Nº de acuerdos o convenios de colaboración con organismos públicos Nº de proyectos de investigación desarrollados en administraciones públicas
	<b>1 Variable</b>	<b>2 Indicadores</b>
RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental	Nº de acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental Nº de proyectos medio-ambientales Gastos en proyectos medio-ambientales
	<b>1 Variable</b>	<b>3 Indicadores</b>
RELACIONES SOCIALES	Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo	Nº de investigadores en empresas Nº de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo
	<b>1 Variable</b>	<b>2 Indicadores</b>
<b>3 Elementos</b>	<b>3 Variables</b>	<b>7 Indicadores</b>

**Tabla 3-22: Elemento, variables e indicadores de Capital Social**

El modelo quedó definido de la siguiente manera:

Componentes	Elementos	VARIABLES	Indicadores
Capital Humano	3	8	27
Capital Estructural	Capital Organizativo	2	4
	Capital Tecnológico	3	8
Capital Relacional	Capital de Negocio	3	7
	Capital Social	3	3
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>88</b>

**Tabla 3-23: Resumen de cantidades de elementos, variables e indicadores del Modelo Propuesto**



# **CAPÍTULO IV**

---

## **Diseño del Modelo de Evaluación del Capital Intelectual con LSP**





## 4.1 INTRODUCCIÓN

Con el modelo de evaluación del Capital Intelectual (CI) propuesto en este capítulo se intenta dar una noción de la gestión de intangibles. Para la realización del modelo se decidió utilizar un modelo de agregación lógica de preferencias, particularmente el método Logic Scoring of Preference (LSP) (Dujmovic, 1996), este modelo es una generalización de los modelos y técnicas de puntajes aditivos y lineales, y tiene sus fundamentos en principios y modelos matemáticos y de lógica. Soporta pesos para modelar importancias relativas y operadores lógicos para modelar relaciones a distintos niveles de intensidad de conjunción/disjunción (“y/o”) entre características y sub-características del modelo de concepto.

Básicamente esta decisión está justificada en el hecho de que un modelo de agregación lógico multicriterio permite manejar consistentemente relaciones de simultaneidad (operadores C), reemplazabilidad (operadores D) y neutralidad (operador A) entre elementos de un árbol de característica o atributos, además de soportar el problema de modelar requerimientos obligatorios (mandatorios), del que un modelo lineal y aditivo carece.

Debido al modelo de agregación elegido, con posterioridad se especificó para cada indicador su peso, y para cada indicador global/parcial (IG) el operador que transforma entradas en salidas. A su vez, el modelo global posee criterios de decisión asociados que describen la forma en que cada valor debe ser interpretado en base a un conjunto de rangos que cubren los posibles valores de la escala del indicador.

El modelo de evaluación propuesto intenta dar una noción de la gestión de intangibles para la función de la investigación universitaria.

Al finalizar el proceso de diseño de la evaluación, como artefacto de salida se tiene la especificación de los distintos indicadores elementales (IE), parciales y globales, el cual contiene la escala y los niveles o grados de aceptabilidad, entre otros metadatos, necesarios para calcular el árbol de requerimientos y determinar finalmente el nivel de satisfacción global para la necesidad de información del CI sobre la función de investigación universitaria establecida.



## 4.2 PROCESO DE DISEÑO DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE CI

Se requiere una metodología amplia y reconocida, cuantitativa y objetiva, para evaluar el CI, por lo cual se especificó un modelo mediante el desarrollo de un conjunto de fases y actividades que se muestran en la Figura 4-1.

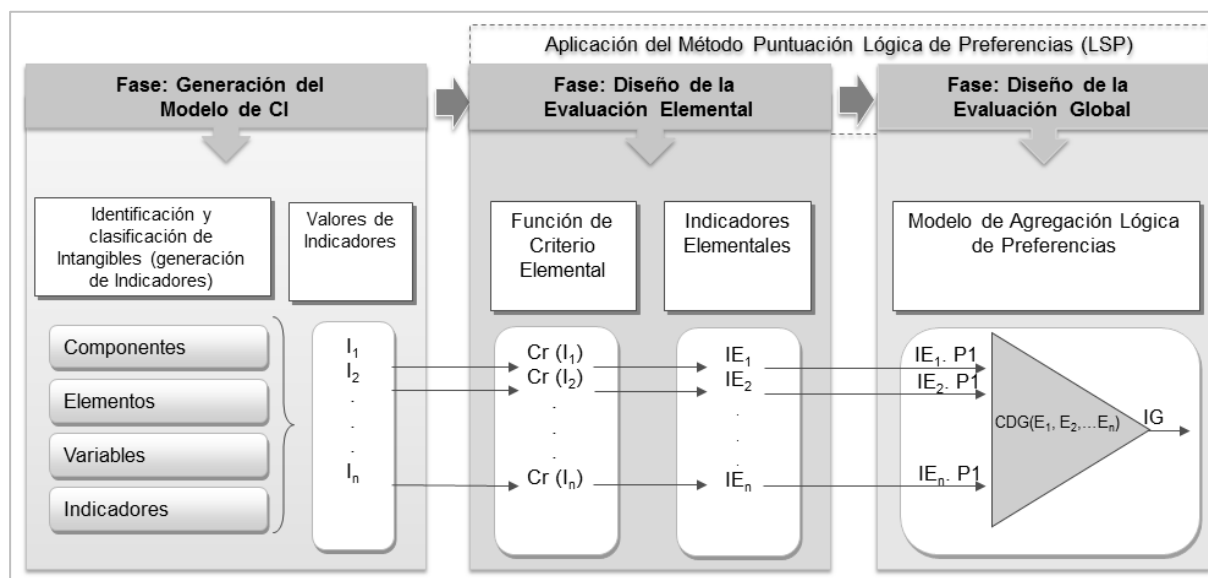


Figura 4-1: Fases del proceso de diseño del modelo de evaluación de CI con LSP

Actividades realizadas en las fases:

- **Generación del Modelo de CI**

Esta actividad se describe en el Capítulo III, donde se realizó lo siguiente:

- Selección de los activos intangibles.
- Definición de componentes, elementos, variables e indicadores de CI.
- Definición metas para cada indicador.

- **Diseño de la Evaluación Elemental**

Este proceso especificó cómo es el mapeo entre los indicadores elementales y los Indicadores de CI definidos, tomado como árbol de requerimientos el Modelo de CI planteado en el Capítulo III.

Es importante aclarar que los valores obtenidos a partir de la evaluación elemental para cada uno de los indicadores son números entre 0 y 100. La escala es numérica y su unidad es porcentaje.

En esta actividad se realizó la definición de:

- Función de criterio elemental
- Preferencias elementales

- **Diseño de la Evaluación Global**

Una vez definido como se evalúan los atributos o indicadores de CI en el contexto de aplicación, se procedió a definir los indicadores parciales y globales utilizados para evaluar cada uno de los conceptos y subconceptos definidos.

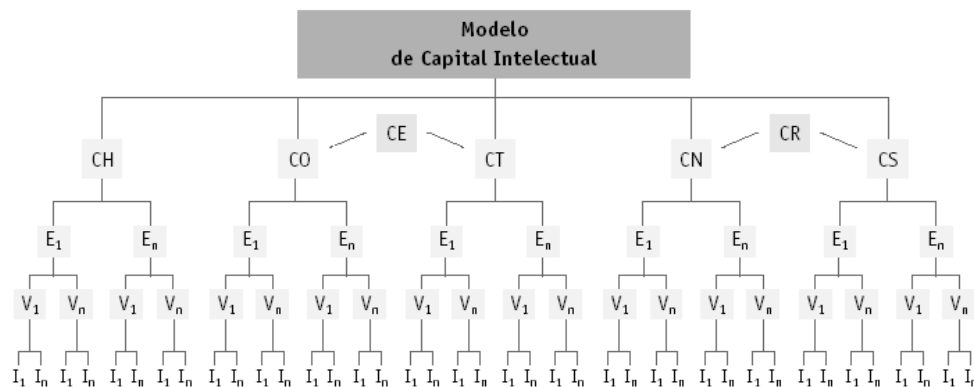
La definición del modelo, el método y la escala fueron establecidos de forma general para todos los indicadores parciales y globales.

En esta fase se realizó la aplicación del modelo de lógica de preferencia de puntajes (LSP).

### 4.3 GENERACIÓN DEL MODELO DE CAPITAL INTELECTUAL

Al no contar con un valor exacto del importe del CI por su propia esencia, se establecen estimaciones sobre la posición relativa de éste, así como observar su evolución.

Para la aplicación del método LSP en el CI se tomó el modelo planteado en el Capítulo III punto 3.7 que tiene como base el Modelo Intellectus y posee la estructura que se muestra en la Figura 4-2.



**Figura 4-2: Niveles de agregación de indicadores (CIC, 2003a).**

Dónde:

CH: Capital Humano

CE: Capital Estructural, que a su vez está formada por Capital Organizativo (CO) y el Capital Tecnológico (CT).

CR: Capital Relacional que está compuesto por Capital de Negocio (CN) y el Capital Social (CS).

E: Elementos

V: Variables

I: Indicadores



El modelo de CI definido se toma como árbol de atributos o características de los intangibles a considerar, para poder realizar la evaluación se considera el porcentaje de la meta lograda para los indicadores definidos en el modelo del Capítulo III.

#### 4.4 DISEÑO EVALUACIÓN ELEMENTAL

Para realizar la evaluación elemental se definió:

- **Función Criterio de Elemental**

Se define una base de criterios para la evaluación elemental, proceso de medición, y puntaje o preferencia elemental.

- **Preferencias elementales**

La preferencia elemental que se considera en el modelo de evaluación es el porcentaje de cumplimiento de la meta definida para cada indicador el cual es mapeado entre valores de 0% a 100%.

- **Niveles de aceptabilidad**

Se definió los rangos de valores de satisfacción de la gestión de los intangibles, los cuales serán usados para indicar como se están gestionando, estos valores se definen en categorías.

##### 4.4.1 Definir Función de Criterios Elementales y Preferencia Elemental

Para cada variable de CI medida  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  se definen indicadores los cuales deben tener una función que representa al criterio elemental.

Por definición el criterio elemental es una correspondencia del valor del indicador de CI  $I_i$  en el valor de la preferencia (o indicador) elemental  $IE_i$ . En términos generales, el valor medido del indicador es un número real:  $IE_i \in R_i \subset R$  (Olsina, 1999).

El valor de la preferencia de cumplimiento de gestión del intangible elemental es también un número real pero perteneciente al intervalo  $Int$ , de manera que:

$$IE_i \in Int, i = 1, \dots, n, Int = [0, 100\%]$$

Donde  $n$  es la cantidad de indicadores del modelo.



Consecuentemente, la preferencia de gestión elemental representa el grado de satisfacción de requerimiento o necesidad de usuario.

Desde un punto de vista analítico, el criterio elemental se define como la función:

$$Cr_i: R_i \rightarrow Int \text{ en donde } IE_i = Cr_i(I_i), I_i \min \leq I_i \leq I_i \max$$

Para el modelo planteado se definen criterios de evaluación que son comunes (escala y el método de cálculo) para todos los indicadores. Los criterios consideran la meta que se definió para cada indicador, la función  $Cr_i(I_i)$  se calcula como la razón entre el *valor medido* y la *meta* definida para cada indicador de CI es decir:

$$Cr(\text{Indicador } x) = \text{Valor medido del indicador} / \text{Valor de la meta}$$

La preferencia elemental se considera de dos maneras:

1) Si la meta considera maximizar los resultados obtenidos

$$Cr(I_i) = \begin{cases} - & 0\% \text{ si Valor medido} / \text{meta} < 0 \\ - & [0 \text{ a } 100\%] \text{ si el Valor medido} \leq \text{meta} \Rightarrow (\text{Valor del indicador} / \text{meta}) * 100 \\ & \text{Es decir que se considera el porcentaje de cumplimiento de la meta} \\ - & 100\% \text{ si el Valor medido} > \text{meta} \\ & \text{Es decir que se obtuvo una medición del indicador superior a la planificada en la meta} \end{cases}$$

2) Si la meta considera minimizar los resultados obtenidos. En este caso el criterio se manejaría de la siguiente manera:

$$Cr(I_i) = \begin{cases} - & 0\% \text{ si Valor medido} / \text{meta} > 1 \\ - & 100\% \text{ si el Valor medido} / \text{meta} < 0 \\ - & [0 \text{ a } 100\%] \text{ Se calcula } 100 - ((\text{Valor del indicador} / \text{meta}) * 100) \end{cases}$$

Como ejemplo para este tipo de meta es el caso del indicador de Capital Organizativo "Nº de procedimientos consuetudinarios" del elemento Pautas organizativas, en este indicador se requiere que el valor medido sea menor a la meta, ya que cuanto menos actividades o procedimientos sean informales o por costumbre mejor es para la organización.

#### 4.4.2 Definir Niveles de Aceptabilidad

Se definieron tres niveles de aceptabilidad para los valores de preferencia, esto es, *insatisfactorio*, *estable*, y *satisfactorio*.



La Tabla 4-1 muestra el esquema de categorías de aceptabilidad que se adopta:

Rango	Escala (Niveles de aceptabilidad)
[ 0 - 50 % )	<b>Insatisfactorio</b>
[50 - 80 %)	<b>Estable</b>
[80 - 100 %]	<b>Satisfactorio</b>

Tabla 4-1: Niveles de aceptabilidad definidos para el modelo de evaluación

## 4.5 DISEÑO DE LA EVALUACIÓN GLOBAL

El valor de una métrica no representa por sí mismo el nivel de satisfacción de un requerimiento, por lo que es necesario definir un mapeo que permita la interpretación que se hace de los valores obtenidos mediante la métrica, esta nueva variable se denomina indicador elemental. Asimismo existen indicadores que permiten interpretar los requerimientos parciales y globales (conceptos calculables de diferentes niveles de abstracción). Por lo antes expuesto se establece la estructura de agregación de preferencias elementales para producir las preferencias parciales y la preferencia global que permitan ver la gestión del CI y así tomar decisiones.

Siguiendo la idea representada en la Figura 4.1, para  $n$  indicadores, la correspondiente función  $Cr(I_i)$  produce  $n$  preferencias elementales. Por lo tanto, aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias elementales se pueden agrupar convenientemente para producir al final el resultado global.

La preferencia global representa el grado de satisfacción de todos los requerimientos explícitos e implícitos.

### 4.5.1 Definir el Modelo de Agregación Lógica de Preferencias

Las actividades básicas que se llevaron a cabo para el proceso de agregación se presentan a continuación (González, 2002)(Olsina, 1999):

- 1) Selección del *tipo de relación lógica entre atributos*, subcaracterísticas o características.
  - a. **Polarización lógica conjuntiva (simultaneidad):** dos o más entradas deben estar presentes simultáneamente.
  - b. **Polarización lógica disyuntiva:** dos o más entradas pueden estar presentes alternativamente (la presencia de un atributo puede reemplazar la ausencia de otro).
  - c. **Polarización neutra:** dos o más preferencias de entrada pueden agruparse de un modo independiente.





- 2) Selección del *tipo de función* conforme a la relación de entradas entre atributos, subcaracterísticas o características.
  - a. **Relación simétrica:** dos o más preferencias de entrada afectan de la misma manera lógica aunque con diferentes grados de importancia.
  - b. **Relación asimétrica:** cuando se requiere modelar requerimientos mandatorios con requerimientos no-mandatorios (atributos obligatorios se combinan con otros deseables y/u opcionales), o cuando condiciones necesarias se combinan con condiciones suficientes.
- 3) Selección del *operador lógico* conforme al nivel de intensidad de la polarización lógica.
- 4) Selección de la *importancia relativa* de cada entrada conforme a los requerimientos: el evaluador puede valorar la relativa importancia de los elementos de entrada a las funciones de acuerdo a su intuición y experticia, o puede utilizar mecanismos como encuestas y establecer fórmulas de relativa importancia para computar los pesos.

#### 4.5.2 Cálculo de los Indicadores Parciales/Global

Una vez que la estructura de agregación ha sido ajustada, cada intangible puede ser valuado. El método de cálculo quedó especificado de la siguiente forma:

- 1) Calcular el valor de cada uno de los Indicadores  $I_i$  asociados a los conceptos (y/o atributos) que se encuentran por debajo y directamente relacionados al concepto cuyo Indicador es IG (teniendo en cuenta el árbol de abstracción de los intangibles).
- 2) Para realizar el cálculo de las características de alto nivel y subcaracterísticas se aplica la función de media de potencia pesada que fue explicada en el Capítulo I punto “1.7 Método Logic Scoring of Preference (LPS)”:

$$IG(r) = (P_1 I_1^r + P_2 I_2^r + \dots + P_m I_m^r)^{1/r}$$

Dónde:

IG representa el indicador parcial o global a ser calculado.

$I_i$  son los valores de los indicadores del nivel más bajo,  $0 \leq I_i \leq 100$

$P_i$  representa los pesos,  $(P_1 + P_2 + \dots + P_m) = 1$ ;  $P_i > 0$ ;  $i = 1 \dots m$

$r$  es un coeficiente conjuntivo/disyuntivo para el modelo de agregación LSP

El procedimiento de cálculo se explica en el punto 1.7.6 del Capítulo I.



Por último, se identificó la *Escala Numérica* para los valores de todos los indicadores parciales e indicador global, la representación es continua, es un tipo de escala absoluta y la unidad de medida es el porcentaje.

#### 4.6 MODELO DE EVALUACIÓN CON LSP PROPUESTO

En el caso de estudio se utilizaron ocho operadores definidos según el método LSP: A, C-, C--, C+, CA, C+, D- y DA, la Figura 4-3 muestra gráficamente los operadores usados.

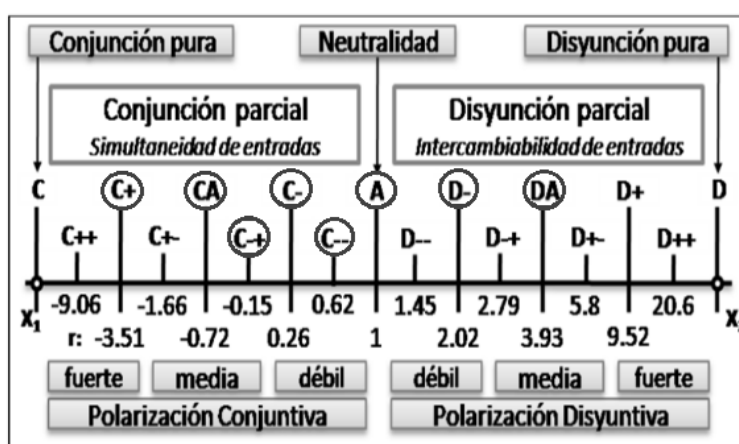


Figura 4-3: Operadores LSP usados para el modelo de evaluación propuesto

El *operador A* modela relaciones que no posee polarización que está en el medio entre los operadores de reemplazabilidad y de simultaneidad dentro de los requerimientos no mandatorios, para el caso de que alguno falte no se castigará demasiado el resultado.

El *operador C-* modela relaciones de cuasi-conjunción débil, lo que significa que un valor 0 (cero) en alguno de los atributos de entrada no producirá un 0 (cero) en la salida, aunque castigará a la misma.

El *operador C--* modela relaciones de cuasi-conjunción más débil que C- se pretende que la gestión del intangible evaluado sea adecuada, pero la carencia de alguno castigará menos que en el caso del operador C-. Es decir, la operación de los intangibles se acerca a la media pesada (A), pero se le ha establecido un cierto grado de “penalidad”, en caso de que alguno, o varios, de los atributos obtengan preferencias bajas.

Otros elementos se han agregado mediante el *operador de conjunción media C+*, en este caso, a diferencia de C-, C+ posee un grado mayor de conjunción, por lo tanto el “castigo” a los puntajes bajos es mayor y es los requerimientos a cumplir son mandatorios.



El *Operador CA* modela una relación de cuasi-conjunción media entre los intangibles, se utiliza este operador debido a que no puede ser aceptable que ciertos intangibles obtengan puntajes muy bajos.

El *Operador C+* modela una relación de cuasi-conjunción fuerte, se utiliza para aquellos intangibles que se considera deben ser gestionados por su importancia.

También se han utilizado operadores de disyunción parcial debido a que en el contexto de aplicación del modelo no se pudieron medir todos los indicadores, los motivos se encuentran expresados en el Capítulo VI punto 6.7.3.

El operador D- de cuasi-disyunción débil se usa para modelar relaciones no mandatorias entre intangibles evaluados. Por último se utiliza el operador DA, que es un operador de reemplazabilidad, de requerimientos no mandatarios y de una media cuasi-disyunción, lo que significa que no es tan necesario tener todos los intangibles valorados, pero en caso de tenerlos esto prestigiará el valor del indicador.

En el contexto de toda la estructura de agregación, es importante destacar una regla que se cumple en la mayoría de los casos: a medida que se van agregando las preferencias y que el proceso de agregación se va acercando al nodo final, los operadores tienden a ser más conjuntivos. Esto es así debido a que a medida que se construye la estructura de agregación desde los atributos hasta el nodo final, cada vez son menos tolerables los valores bajos.

También se le ha asignado más valor (peso) a los intangibles que se consideran más importantes o calculables.

#### **4.6.1 Modelo de Agregación de Indicadores, Variables y Elementos**

Las Figuras siguientes permiten visualizar gráficamente la asignación de los operadores lógicos y los pesos asignados.



La Figura 4-4 muestra la estructura de agregación para el Capital Humano.

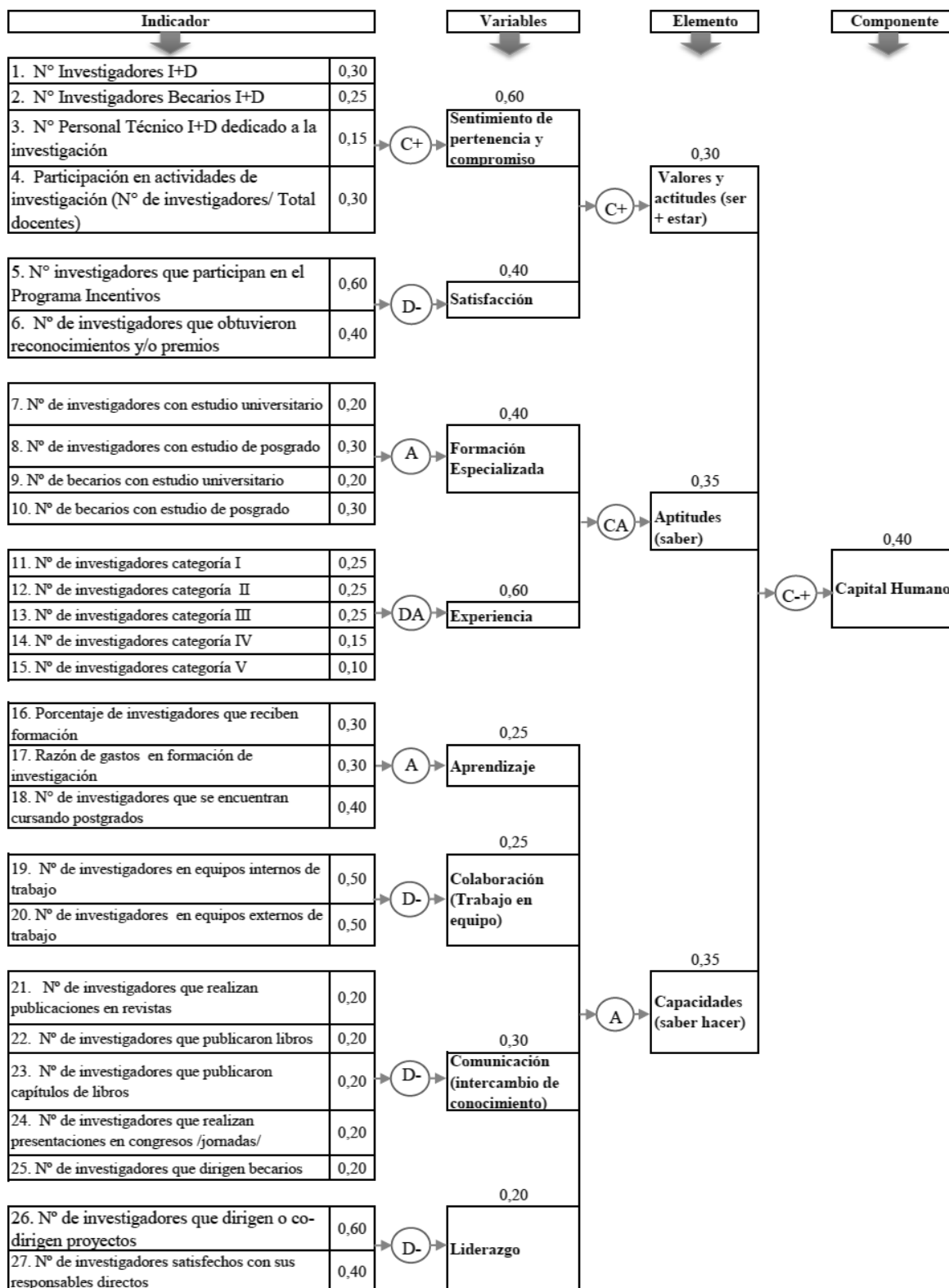


Figura 4-4: Estructura de agregación para el Capital Humano



La Figura 4-5 muestra la estructura de agregación para el Capital Organizativo.

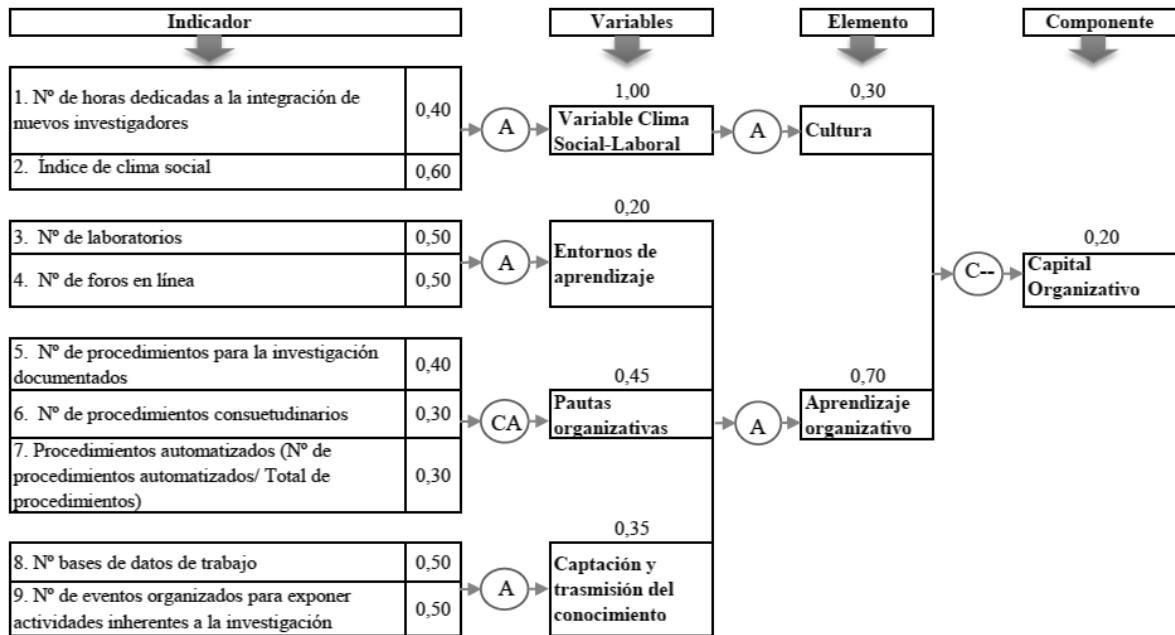


Figura 4-5: Estructura de agregación para el Capital Organizativo



La Figura 4-6 muestra la estructura de agregación para el Capital de Tecnológico.

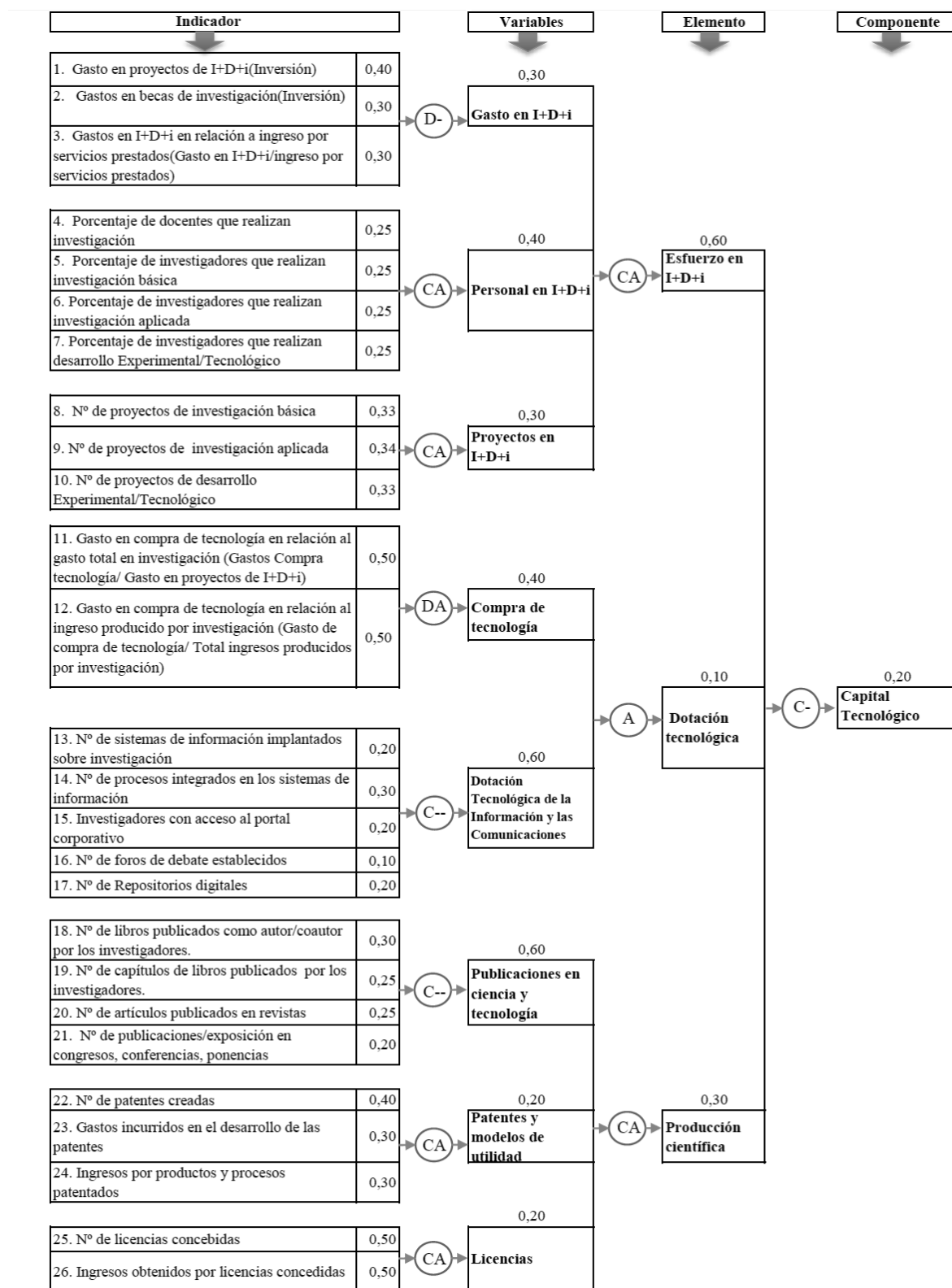


Figura 4-6: Estructura de agregación para el Capital Tecnológico



La Figura 4-7 muestra la estructura de agregación para el Capital de Negocio.

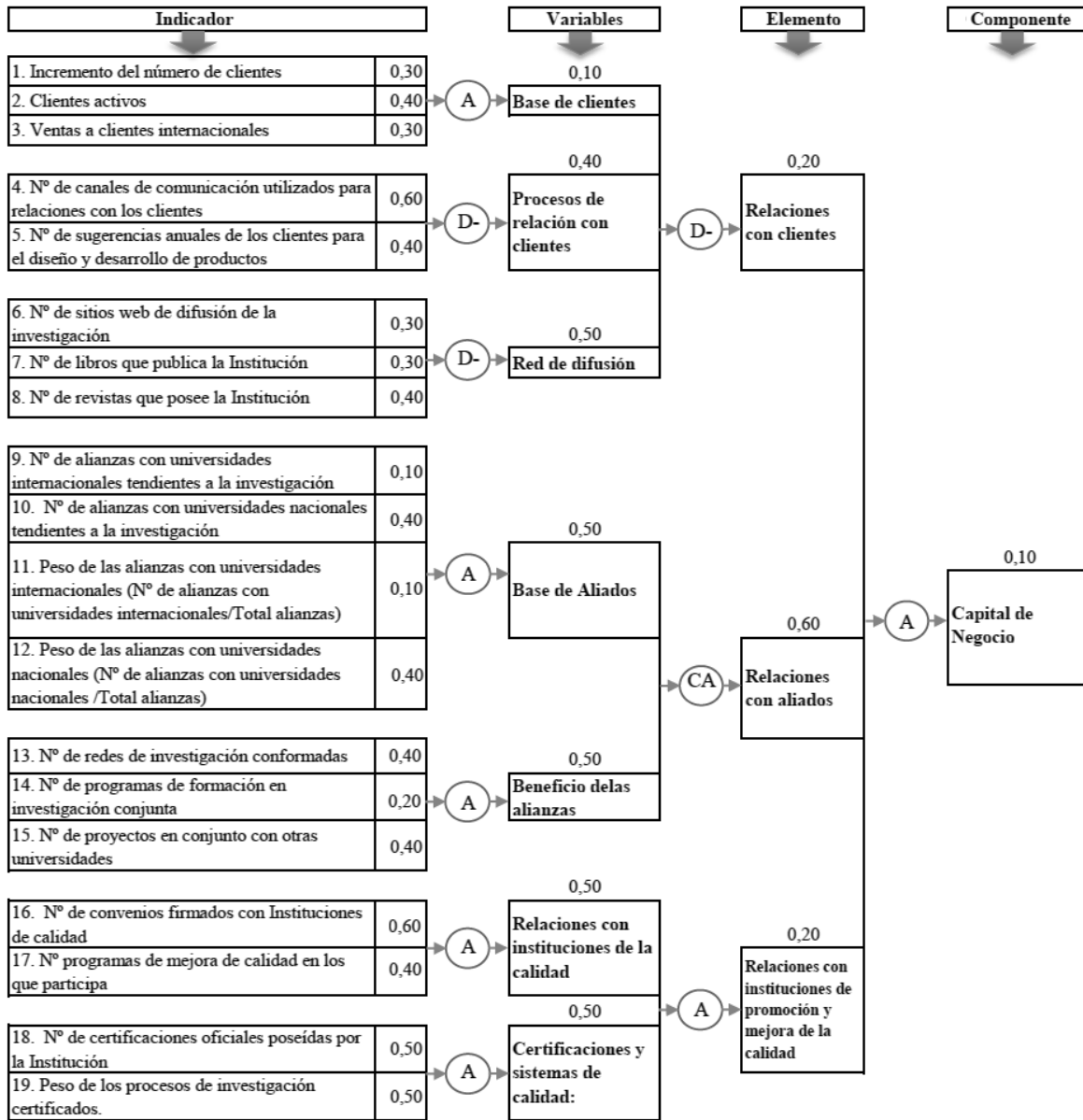


Figura 4-7: Estructura de agregación para el Capital de Negocio



La Figura 4-8 muestra la estructura de agregación para el Capital Social.

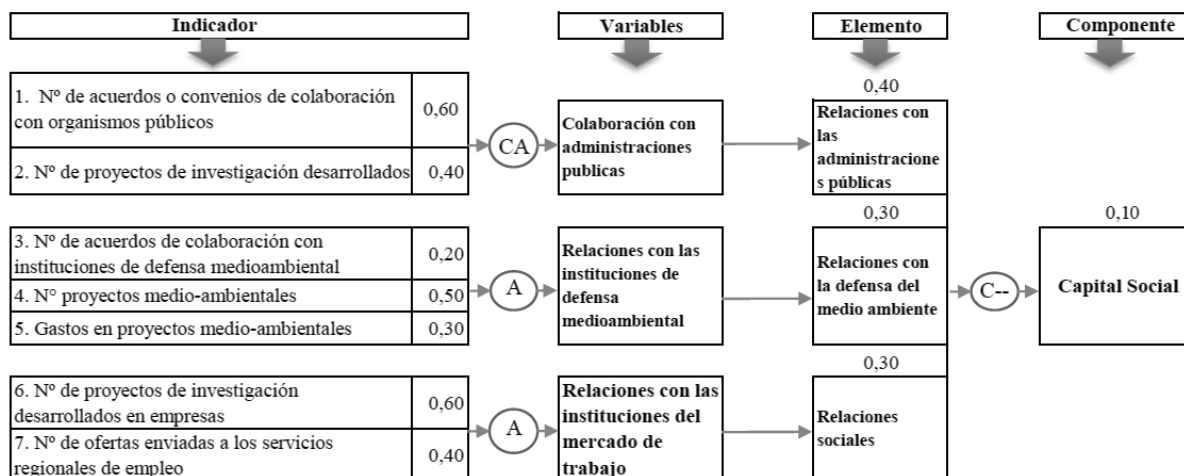


Figura 4-8: Estructura de agregación para el Capital Social

#### 4.6.2 Modelo de Agregación de los Componentes

A nivel de concepto calculable de CI, se empleó el operador lógico C-+ para modelar una relación de cuasi-conjunción débil, lo que implica que para obtener valores distintos de cero de salida es obligatoria la existencia de valores distintos de cero en las subcaracterísticas de entrada. Además, cuanto mayor sean esos valores de entrada, mejor será el indicador global.

En la Figura 4-9 se puede ver la agregación que se especificó.

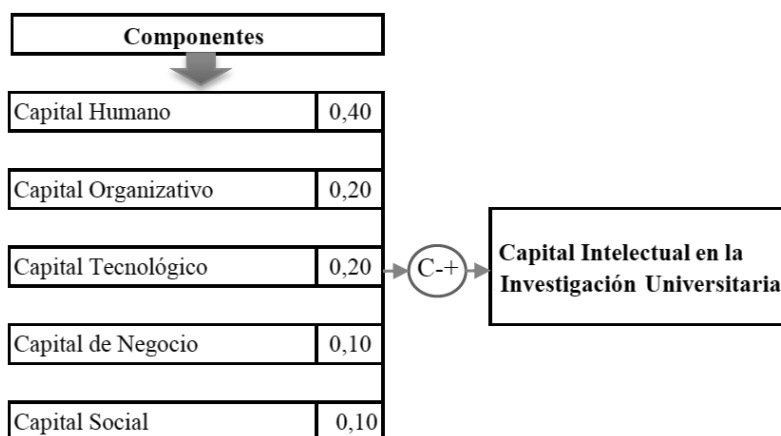


Figura 4-9 Estructura de agregación para el Capital Intelectual



# CAPÍTULO V

---

## Desarrollo de la Herramienta de Software





## 5.1 INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información o aplicaciones software, representan una de las mejores opciones para solucionar problemas, suplir necesidades tecnológicas, asumir retos de innovación y cambio, soportar la toma de decisiones, agilizar tiempos de respuestas, de producción y comercialización, etc.

El software es un bien de Capital Intelectual (CI), y algo más todos los bienes de capital operan dentro de una vasta y evolutiva estructura de interrelaciones, la estructura de producción.

Los bienes de CI son el resultado de minuciosos procesos de producción en los que intervienen conjuntos variados de herramientas, procesos, materiales y bienes intermedios. Toda esta estructura cambia constantemente, es decir, evoluciona, a medida que los humanos integran lo que aprenden en nuevas técnicas, tecnologías y materiales. Así es como se abren nuevos espacios para nuevas herramientas y productos, pero también así es como se cierran otros para aquéllos que no se adaptan a este entorno cambiante de los procesos de producción.

Como se expresó anteriormente el software es un bien de CI ya que es conocimiento empaquetado acerca de cómo realizar algún tipo de producción. El conocimiento que hay que empaquetar es disperso, incompleto, cambiante, en gran parte tácito y crecientemente complejo.

- **Disperso:** se necesitan los saberes de varias personas, con especialidades muy diferentes. Esto hace imprescindible recurrir a metodologías de comunicación efectiva y trabajo interpersonal.
- **Incompleto:** con frecuencia, no existen algunas porciones del conocimiento necesario para construir el software previsto.
- **Cambiante:** las necesidades de los usuarios cambian, los usuarios aprenden y evolucionan, las herramientas se van perfeccionando, se transforman continuamente las condiciones sociales, económicas y culturales, etc. Todo esto lleva además al concepto de evolutividad del software, una vez que esté construido y en uso.
- **Tácito:** a menudo, el conocimiento está embebido en hábitos y operativas que sus poseedores no saben o no pueden expresar con palabras.



- **Complejo:** el aumento de las ambiciones funcionales y operativas del ser humano con respecto a sus actividades de todo tipo, emparejado al increíble aumento de las capacidades de su tecnología, conduce a la necesidad de un conocimiento cada día más complejo para introducir en formato de software y consecuentemente a un software crecientemente complejo.

Las aplicaciones, sistemas y componentes de software son herramientas o elementos de herramientas que ayudan a producir bienes y servicios que quieren las personas. Hoy, más que nunca, la economía más productiva depende de la infraestructura y los sistemas técnicos.

En este capítulo se describe las consideraciones que se debieron tener en cuenta para el desarrollo del prototipo de la herramienta denominado Sistema de Gestión del CI en la Investigación Universitaria (SIGeCIU).

Se consideró el uso de software libre y los requerimientos sobre indicadores impuestos por el del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina. También se muestran los artefactos realizados durante el desarrollo de la herramienta, como resultado de la aplicación del RUP.

## **5.2 DESARROLLO SISTEMA GESTIÓN CAPITAL INTELECTUAL PARA LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA (SIGECIU)**

El proceso de desarrollo de nuevos bienes de capital (software) es un proceso de aprendizaje, y el conjunto de conocimientos precisos para desarrollar software es algo difícilmente disponible, por ello, el proceso de acopiarlo, estructurarlo e implementarlo es un proceso de descubrimiento y de aprendizaje.

Para el desarrollo del prototipo de la herramienta de software se hizo uso de principios de ingeniería software, orientados a obtener software que sea fiable y que funcione de manera eficiente.

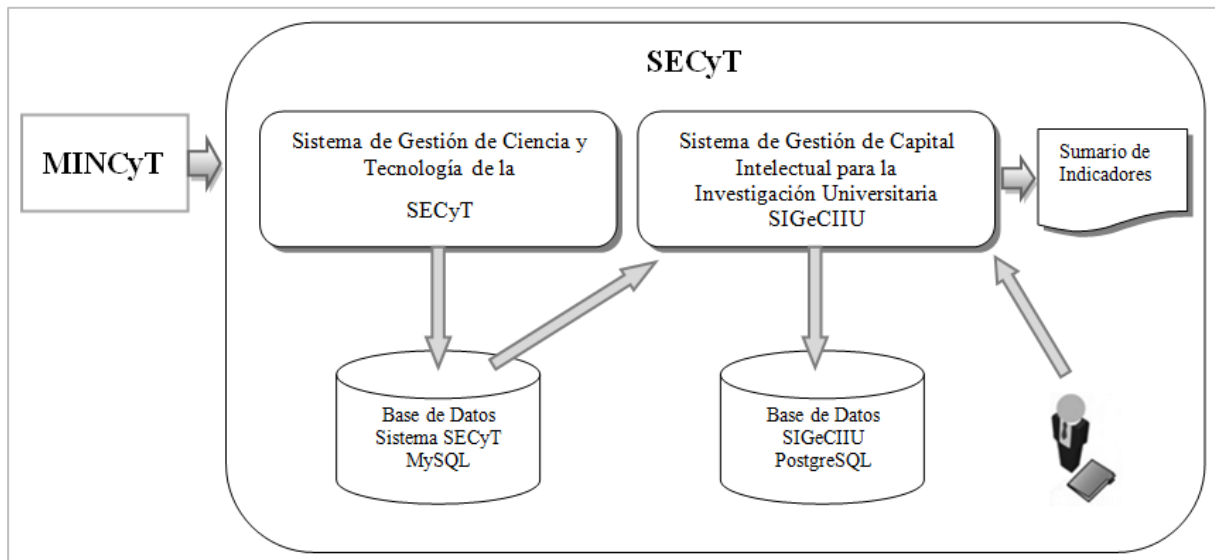
### **5.2.1 Descripción general de la Herramienta de Software**

La herramienta de software desarrollada soporta el modelo de CI planteado en el Capítulo III y Capítulo IV cuyo ámbito de aplicación es la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCa (SECyT).

Se tuvo en cuenta ciertas consideraciones en el desarrollo:

- El uso de software libre
- Requerimientos sobre indicadores impuestos por el del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina (MINCyT).

El SIGeCIU es parte de la SECyT y tiene su dependencia del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la Secretaría, el cual administra la información de todo lo referente a proyectos de investigación que financia la Secretaría (Figura 5.1).



**Figura 5-1: Descripción General del SIGeCIU**

El SIGeCIU tiene el siguiente principio de funcionamiento:

- Los elementos que componen la herramienta son configurables, lo que permite que el modelo sea flexible, es decir que se pueden agregar componentes, elementos y variables o eliminar los existentes.
- Con respecto a los indicadores del CI son configurables y se pueden incorporar nuevos indicadores, no es un sistema cerrado a solo los indicadores definidos. Así como también se pueden eliminar indicadores que no se usan según el ámbito de la aplicación del modelo de CI definido.
- Los indicadores de CI se pueden obtener de dos formas:
  - Ingreso manual: estos son indicadores que requieren de datos que el sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT (SIGCyT) no administra.
  - Automáticamente: estos indicadores se calculan mediante la consulta en la Base de Datos (DB) del SIGCyT, esto se realiza utilizando sentencias SQL definidas en cada indicador.



- Implementa la evaluación del CI con el método Logic Scoring of Preference, tomando el modelo descrito en el Capítulo IV.
- Permite ver la *Hoja de vida del Indicador* donde se muestra toda la información definida para cada indicador (Componente, Elemento, Variable, Datos del indicador y Metas definidas).
- Realizar medición de Indicadores: permite el registro de los valores medidos para cada indicador, para realizar la medición depende del tipo de cálculo definido para cada indicador, una vez realizada la medición se registran datos del valor medido y la meta que debía cumplir.
- Generación de Sumario de Indicadores de CI: esta función permite ver los valores obtenidos en el proceso de medición y evaluación en un periodo de tiempo determinado, muestra el componente, variable, elementos, valores obtenidos, valor de la meta y también indica si el valor medido esta por abajo o encima de la meta definida.
- Proveer los indicadores utilizados en el Sistema Integrado de Indicadores (Sii) (SII, 2013) a través de la encuesta online "Relevamiento anual de entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas" (RACyT, 2011).

Indicadores referentes a Recursos Humanos:

- Cantidad de personas dedicadas a la Investigación.
- Investigadores según especialidad de formación.
- Becados según especialidad de formación.
- Cantidad de investigadores según grado académico alcanzado.
- Cantidad de becados según grado académico alcanzado.
- Cantidad de investigadores por género y edad.
- Cantidad de becarios por género y edad

Indicadores referentes a Proyectos y Gastos:

- Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Objetivos Socioeconómicos.
- Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, en Sectores Prioritarios.
- Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Tipo de Investigación.

Indicadores referentes a Publicaciones en Ciencia y Tecnología:

- Cantidad de publicaciones en CyT realizadas por la institución.



- Cantidad de otros productos y servicios en CyT realizados por la Institución.

### **5.2.2 Consideraciones para Afrontar el Desarrollo de la Herramienta**

El contexto de la herramienta desarrollada es en una institución pública, la SECyT de la Universidad Nacional de Catamarca, por lo tanto se pone énfasis en la utilización de herramientas de software libre, sin que afecte los requisitos no funcionales del usuario.

Si bien en la mayoría de los casos la motivación inicial para evaluar el software libre es económica, por la imposibilidad de afrontar los costos de licenciamiento, las universidades están descubriendo que el uso de software libre, tanto en la parte administrativa como en la académica, les permite aplicar soluciones novedosas que antes eran imposibles.

El uso y desarrollo de software libre en la universidad es mucho más que una simple manera de optimizar los magros recursos de los que dispone. Es una oportunidad concreta de participar en el esfuerzo de construcción colectiva global más grande que registra la historia, de abandonar el rol de receptores pasivos de tecnología producida en otro lado y comenzar a ser protagonistas activos en su creación sin necesidad de emigrar para ello (Heinz, 2003). Las universidades que están en proceso de adopción del software libre, pero se encuentran con que existen obstáculos que les impiden dejar de usar software privativo. Se trata de una serie de programas orientados a la gestión universitaria, desarrollados con dinero de las universidades nacionales. Las universidades están prácticamente forzadas a implementarlo, pues de ello depende el desembolso de ciertos fondos. Por ejemplo el Sistema de Información Universitaria (SIU) no sólo no es software libre, sino que requiere una extensa plataforma de software privativo para funcionar. Así, las universidades se encuentran con que el principal escollo que deben superar para migrar a software libre, afortunadamente, no todas son malas noticias acerca de SIU, en los últimos tiempos, algunos de sus nuevos desarrollos están basados en software libre. Otra dificultad importante es que organizaciones estatales como el CONICET y otras exigen, para la presentación de solicitudes y proyectos, que éstos sean entregados en formato Microsoft Word, o que se los prepare utilizando programas privativos tales como el navegador Microsoft Internet Explorer. Esta exigencia está en flagrante violación del principio de neutralidad tecnológica que el Estado debe preservar.



Por lo antes expuesto, para realizar el desarrollo e implementación de la herramienta de software que valide el modelo de CI propuesto, se han empleado *herramientas de software libre*, para ello fue necesario realizar la elección correcta de las herramientas a utilizar; por lo tanto se analizaron las diferentes herramientas existentes en el mercado que trabajan bajo software libre y que poseían las características y funcionalidades necesarias para desarrollar el modelo de CI. Esta tarea requirió un estudio profundo y detallado, dificultado por la diversidad de clasificaciones que existen de estas herramientas.

### **Consideraciones sobre Sistema Integrado de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación**

Debido al pedido expreso realizado por la SECyT, para cambiar la generación de indicadores que se realiza manualmente, solicita que la herramienta de software desarrollada genere automáticamente los indicadores que son fuente de información para el Sii. El sistema reúne la principal información científica, tecnológica y de innovación generada por Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina.

La información publicada por este sistema surge de la utilización de fuentes externas y de encuestas propias. Se contemplan dimensiones tales como: áreas prioritarias, producción científica, recursos humanos, recursos financieros, y presupuesto público entre otros.

La SECyT debe proveer los indicadores utilizados en el Sii (SII, 2013) a través de la encuesta online "Relevamiento anual de entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas" (RACyT, 2011).

De la implementación de los indicadores solicitados por SECyT se generó un documento de trabajo que fue elevado a la Secretaría, en este documento se exponen las sugerencias y observaciones a tener en cuenta para implementar cambios en el sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT (SGCyT) para poder generar los indicadores en forma automática.

#### **5.2.3 Arquitectura de la Herramienta**

Se escogió la arquitectura de tres capas (Figura 5-2), que se caracteriza por separar la parte del cliente de la lógica del negocio y del medio de persistencia para los datos o información del sistema en una DB.



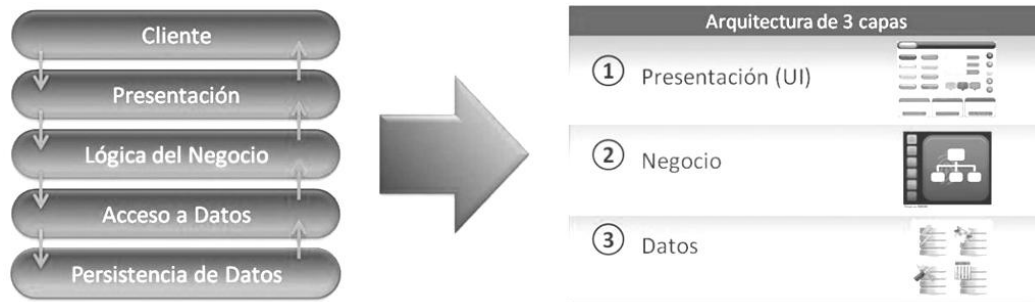


Figura 5-2: Arquitectura en tres capas

### 5.2.4 Proceso de Desarrollo

El proceso de desarrollo que se llevó a cabo fue el RUP como fue explicado en el punto “2.5.2.5 Procedimiento” del Capítulo II. A continuación se presentan los artefactos obtenidos en los flujos de trabajos.

## 5.3 RUP: FLUJOS DE TRABAJO DE SOPORTE

Con estos flujos de trabajo se buscó tener una descripción de la configuración, herramientas y metodología que serán utilizadas para el desarrollo de la herramienta.

### 5.3.1 Gestión del Cambio y Configuraciones

Se llevó a cabo un conjunto de procesos destinados a asegurar la calidad del producto obtenido a través del control de los cambios realizados sobre artefactos para una disponibilidad constante de una versión estable de cada elemento. Esta tarea incluyó el control de cambio de documentos y modelos, cambios en requisitos y cambio en el código fuente.

#### 5.3.1.1 Cambio en los Documentos de Modelos

Para mantener la integridad de todos los artefactos que se crearon en el proceso se utilizó la herramienta Dropbox<sup>1</sup>, con esta herramienta se depositaron los documentos de edición de informes y los modelos producidos con las herramientas CASE en el proceso de desarrollo.

#### 5.3.1.2 Cambio en los Requisitos

El único cambio que se recibió por parte de la SECyT fue la incorporación de los indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina", los cuales se presentan

<sup>1</sup> Provee servicio de alojamiento de archivos multiplataforma en la nube: <https://www.dropbox.com/>



utilizando la herramienta "Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas", estos indicadores no estaban definidos ni calculados por el actual Sistema de Gestión de la SECyT. Estos cambios se registraron en documentos.

### 5.3.1.3 Control de Cambio del Código Fuente

Para llevar el control de cambio de código fuente se usó el controlador de versiones Subversión<sup>2</sup>, como se requería poder acceder al código de diferentes lugares, se optó por usar Java.net que es una comunidad abierta basada en la web.

## 5.3.2 Gestión del Proyecto

Los mecanismos de comunicación formales con la SECyT básicamente consistieron en reuniones periódicas, encuentros y entrevistas, para la verificación de funcionalidad y análisis de indicadores solicitados.

En esta sección se presenta el cronograma del proyecto, la organización en fases e iteraciones.

### 5.3.2.1 Cronograma de Gestión de Tiempos del Proyecto

Se presenta el cronograma de las principales tareas que tuvo el proyecto. Como el RUP es un proceso iterativo e incremental la mayoría de los artefactos fueron generados tempranamente y luego desarrollándose paulatinamente de acuerdo a las iteraciones y fases definidas.

En las Tablas 5-1 y 5-2 se presentan el cronograma de flujos de trabajo e iteraciones llevados a cabo para cada fase indicando los tiempos, el cual se expresó en semanas de 5 días (lunes a viernes).

Fase	Iter.	Flujo de trabajo	AGO-14				SEP-14				OCT-14			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inicio			1	2	3	4								
	1°	Requisitos												
		Análisis y Diseño												
		Gestión de proy.												
Elaboración							1	2	3	4	5	6	7	8
	1°	Análisis y Diseño												
		Implementación												
		Gestión de proy.												
	2°	Análisis y Diseño												
		Implementación												
Todas														
		Gestión cambio y configuración												

<sup>2</sup> Herramienta de control de versiones open source basada en un repositorio cuyo funcionamiento se asemeja al de un sistema de ficheros: <https://subversion.apache.org/>



**Tabla 5-1: Cronograma de Fase Inicio y Elaboración**

Fase	Iter.	Flujo de trabajo	NOV-14				MAR-15				ABR-15				MAY-15				JUN-15				JUL-15							
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
Construcción	1°	Gestión de proy																												
		Análisis y Diseño																												
		Implementación																												
		Prueba																												
	2°	Gestión de proy																												
		Implementación																												
		Prueba																												
	3°	Gestión de proy																												
		Implementación																												
		Prueba																												
	4°	Gestión de proy																												
		Implementación																												
Prueba																														
Transición																														
1°	Gestión de proy																													
	Prueba																													
	Despliegue																													
Todas																														
		Gestión cambio y configuración																												

**Tabla 5-2: Cronograma de Fase Construcción y Transición**

La fase de Construcción se extendió dos meses más debido a que la UNCa cerró sus puertas a fines de diciembre y no se trabajó en el mes de enero 2015, y se retomó el trabajo en marzo nuevamente.

### 5.3.2.2 Plan de Fases Llevado a Cabo

El desarrollo se llevó a cabo en base a fases con una o más iteraciones en cada una de ellas. La Tabla 5-3 muestra la distribución de tiempos y el número de iteraciones en cada fase.

Fase	Numero de iteraciones	Duración	Periodo
Fase de Inicio	1	4 semanas	Semana 1 a 4
Fase de Elaboración	2	8 semanas	Semana 5 a 12
Fase de Construcción	4	20 Semanas	Semana 13 a 32
Fase de Transición	1	4 semanas	Semana 33 a 36
<b>Total</b>		<b>36 semanas</b>	

**Tabla 5-3: Plan de fases, distribución de tiempos e iteraciones**



En las Tablas 5-4, 5-5, 5-6 y 5-7 se muestran las actividades y los artefactos que se obtuvieron en las distintas fases.

### Fase de Inicio

Flujo de Trabajo/Artefactos	Tiempo 4 semanas: 1 a 4	Cantidad de Iteraciones: 1
	N° semana	
<b>Requisitos</b>		
Identificación de requisitos funcionales y no funcionales	Semana 1	1°
Identificación de actores y Casos de Uso (CU)		
Diagrama de casos de uso	Semana 2	
Descripción de CU		
<b>Análisis y Diseño</b>		
Identificación de clases	Semana 3 y 4	1°
Diagramas de clases iniciales		
<b>Gestión de Proyecto</b>		
Plan del proyecto	Semana 2 y 3	1°
<b>Gestión de cambio y configuración</b>		
Durante todo el proyecto		

Tabla 5-4: Plan fase de Inicio

### Fase de Elaboración

Flujo de Trabajo/Artefactos:	Tiempo 8 semanas: 5 a la 12	Cantidad de Iteraciones: 2
	N° semana	
<b>Análisis y Diseño</b>		
Identificación de las clases	Semana 1	1°
Diagramas de clases		
Diagrama de secuencias	Semana 2	
Diagrama de colaboración		
Definir arquitectura y patrones de diseño a usar	Semana 3	
Modelo de datos: diagrama de clases persistentes	Semana 4	2°
<b>Implementación</b>		
Configurar herramientas utilizadas para desarrollo	Semana 3	1°
Modelo de implementación	Semana 4	2°
Definir la organización del código	Semana 5	
Implementar clases: utilizando JPA entidades, controladores y facades	Semana 5 a 8	
<b>Gestión de Proyecto</b>		
Planificación de iteraciones	Semana 1	1°
<b>Gestión de cambio y configuración</b>		
Durante todo el proyecto		

Tabla 5-5: Plan fase de Elaboración



## Fase de Construcción

Flujo de Trabajo/Artefactos	Tiempo 20 semanas: 13 a la 32	Cantidad de Iteraciones: 4
	N° semana	
<b>Análisis y Diseño</b>		
Diseño de interface Interfaces de Usuarios	Semana 1	1°
<b>Implementación</b>		
Modelo de implementación de módulos	Semana 2	1°
Implementar CU Indicadores: componentes y elementos	Semana 3 y 4	1°
Implementar CU Indicadores: variables	Semana 5 y 6	2°
Implementar CU Indicadores: indicadores	Semana 7 y 8	
Implementar CU Indicadores SECyT	Semana 9 a 12	3°
Implementar CU Evaluar indicadores	Semana 13 a 16	
Generar informe Indicadores	Semana 17 a 20	4°
<b>Pruebas</b>		
Probar componentes	Semana 3 a 20	1°, 2°, 3° y 4°
Generar DB de prueba	Semana 3 a 20	1°, 2°, 3° y 4°
<b>Gestión de Proyecto</b>		
Planificación de iteraciones	Semana 1, Semana 5, Semana 9 y Semana 17	1°, 2°, 3° y 4°
<b>Gestión de cambio y configuración</b>		
Durante todo el proyecto		

Tabla 5-6: Plan fase de Construcción

## Fase de Transición

Flujo de Trabajo/Artefactos	Tiempo 4 semanas: 33 a la 36	Cantidad de Iteraciones: 1
	N° semana	
<b>Pruebas</b>		
Probar el sistema	Semana 1 y 2	1°
Generar DB de prueba		
<b>Despliegue</b>		
Modelo de Despliegue	Semana 3	1°
Producir un “release” o versión e Instalar el software	Semana 4	
Apoyar a los usuarios		
<b>Gestión de proyecto</b>		
Planificación de iteración	Semana 1	1°
<b>Gestión de cambio y configuración</b>		
Durante todo el proyecto		

Tabla 5-7: Plan fase de Transición

### 5.3.3 Entorno

En este flujo de trabajo se tuvo en cuenta el ambiente de ejecución, recursos hardware y herramientas necesarias para llevar a cabo el desarrollo.

#### 5.3.3.1 Ambiente y Recursos Hardware

El ambiente de ejecución de la herramienta es independiente (stand-alone).



Para el desarrollo de la herramienta se utilizó los siguientes recursos tecnológicos de hardware (Tabla 5-8):

Recurso	Especificación	Utilidad
Computador Portátil	Dell-Intel CORE i3	Procesamiento de la información del proyecto y desarrollo del aplicativo
Impresora	Impresora Hewlett-Packard LaserJet Pro P1102w	Dispositivo de impresión de documentos

**Tabla 5-8: Recursos Tecnológicos de Hardware**

### 5.3.3.2 Consideración para la Implementación

- **Programación Orientada a Objetos (OO):** se decidió que se utilizará el lenguaje de desarrollo *Java*, el cual es un lenguaje de programación OO, desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. Entre diciembre de 2006 y mayo de 2007, Sun Microsystems liberó la mayor parte de sus tecnologías Java bajo la licencia GNU GPL (Licencia Pública General de GNU).

Esta decisión fue adoptada porque en primer lugar es un lenguaje que es software libre, y es ampliamente soportado por las comunidades de desarrollo y principalmente por la característica de su *Independencia de la plataforma*, significa que programas escritos en el lenguaje Java pueden ejecutarse igualmente en cualquier tipo de hardware. Este es el significado de ser capaz de escribir un programa una vez y que pueda ejecutarse en cualquier dispositivo.

- **Sistema de Control de Versiones:** el control de versiones se realizó principalmente en el código fuente utilizando Subversión.
- **Base de Datos:** se utilizó una DB PostgreSQL versión 9.2.4.1<sup>3</sup>, es un sistema de gestión de DB relacional libre, publicado bajo la licencia Berkeley Software Distribution (BSD).

### 5.3.3.3 Herramientas CASE para Soportar el Proceso de Desarrollo del Software

Las herramientas que ayudaron a soportar el proceso de desarrollo se detallan en la Tabla 5-9:

Recurso	Especificación
Sistema Operativo	Windows 7 ( Requisito no funcional impuesto por el usuario)
Entorno de desarrollo integrado(IDE)	Netbeans IDE 7.4
Base de Datos	PostgreSQL 9.2
	pgAdmin III version 1.16.1
	MySQL Server 5.6.22.0
Reportes	WorkBench 6.1
Reportes	iReport 5.5.0
CASE Modelado	ArgoUML v0.34.
Controlador de versión	Subversión para el código fuente

<sup>3</sup>PostgreSQL Global Development Group: <http://www.postgresql.org/>



Dropbox para la documentación de modelos
--

**Tabla 5-9: Recursos Tecnológicos para el desarrollo del Software**

- **Herramientas de Modelado (análisis y diseño)**

La herramienta utilizada que soporta el lenguaje de modelado elegido es *ArgoUML v0.34*. ArgoUML es una aplicación de diagramado de UML escrita en Java y publicada bajo la Licencia BSD.

- **Entornos de Desarrollo Integrado (IDE)**

El IDE que soporta el lenguaje java utilizado es *NetBeans IDE 7.4*, es un entorno de desarrollo integrado libre. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

- **Controlador de Versión**

El sistema de control de versiones utilizado es *Subversión*, es un sistema de control de versiones diseñado específicamente para reemplazar al popular CVS. Es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como *svn* por ser el nombre de la herramienta utilizada en la línea de comando. Fue seleccionada porque este sistema de control de versiones esta soportado e integrado en el IDE NetBeans.

Se utilizó el sitio web <https://www.java.net/> para alojar los archivos de desarrollo, para tener acceso al proyecto de desarrollo desde cualquier lugar. Todos los proyectos son privados en la creación de Java.net, se mantiene los proyectos fuera de la vista del público y de las páginas que pueden ser devueltos por una búsqueda en el sitio.

- **Herramienta para Administrar Base de datos**

Para administrar la DB PostgreSQL se utilizó la herramienta *pgAdmin III versión 1.16.1*<sup>4</sup>(abril 2013) es la más popular herramienta de código abierto de PostgreSQL.

Como el sistema de la SECyT, para almacenar sus datos utiliza una DB MySQL, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Consola mysql para la creación y migración de la DB del sistema de gestión de la SECyT.
- MySQL WorkBench 6.1 para realizar la ingeniería inversa de la DB del sistema de gestión de la SECyT.

<sup>4</sup>Herramienta PgAdmin: <http://www.pgadmin.org/>



- **Reportes**

Para la generación de reportes se usó *iReport*<sup>5</sup> 5.5.0 que es una versión del 2013-Oct-26, este generador de reportes es un diseñador disponible como aplicación independiente y como plug-in para NetBeans7.4.

## **5.4 RUP: FLUJOS DE TRABAJO DE PROCESO**

Los flujos de trabajos que se llevaron a cabo fueron:

- Modelado del negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Prueba
- Despliegue

A continuación se detalla brevemente lo realizado en cada flujo de trabajo de proceso y los artefactos obtenidos.

### **5.4.1 Flujo de Trabajo Modelado del negocio**

Se realizó el análisis de la SECyT para entender su estructura y funcionamiento, ya que es el contexto de aplicación del modelo propuesto. Se indagó sobre la manera de implementar el modelo propuesto y que se pudiera realizar de forma automática la generación de indicadores tomando los datos del Sistema de Gestión de la SECyT; se modeló el contexto a través del modelo del dominio y modelo caso de uso (CU) del negocio.

#### **5.4.1.1 Modelo del Dominio**

Es un modelo inicial de los objetos que se utilizaron en la aplicación, en primer momento se identificaron los objetos que son componentes del modelo de gestión del CI en la Investigación Universitaria (Figura 5-3).

---

<sup>5</sup>Herramienta iReport <http://www.jasperforge.org/ireport>



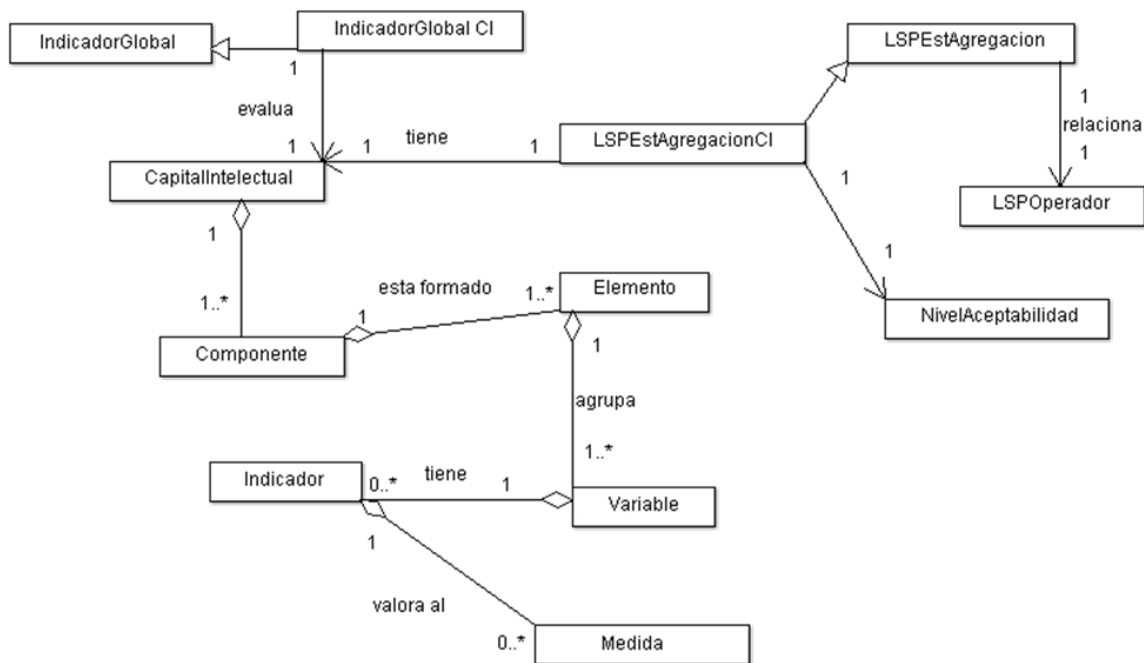


Figura 5-3: Modelo del dominio

### 5.4.1.2 Modelo de Casos de Uso del Negocio

El modelo de casos de uso del negocio está compuesto por los casos de uso del negocio, actores del negocio y descripciones de esos CU, que muestran las principales funciones del sistema desarrollado.

El contexto de la herramienta se muestra en la Figura 5-4

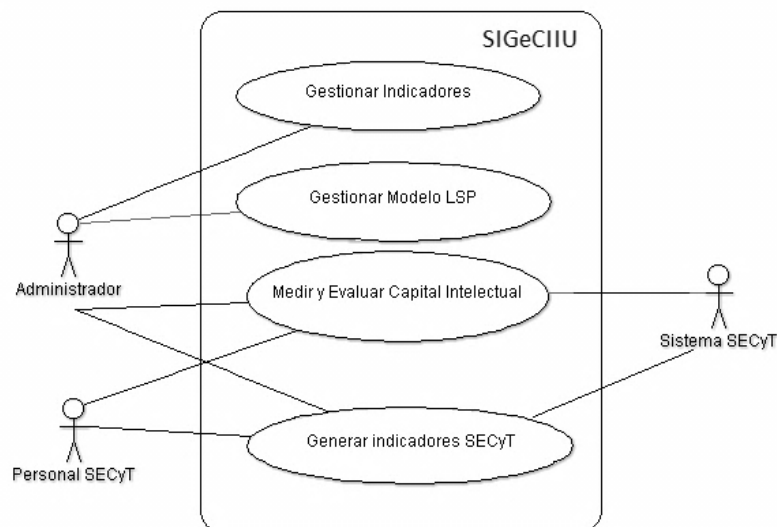


Figura 5-4: Contexto de la herramienta



## Actores del Negocio

Los actores del negocio identificados son:

**Administrador:** es el responsable de la configuración del modelo, el cual consiste en definir los componentes, elementos, variables e indicadores del modelo, también tiene la responsabilidad de generar las consultas a la DB del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT (SGCyT) para obtener la medida de los indicadores.

**Personal SECyT:** es la persona encargada de realizar el cálculo de las medidas de los indicadores y generar el sumario de indicadores.

**Sistema SECyT:** es el sistema de información implementado en la SECyT en el cual administra la información de los proyectos de investigación que se están acreditados por la Secretaría.

## Descripción Textual de Casos de Uso

*Caso de uso Gestionar Indicadores:* este CU brinda la funcionalidad de generación de los componentes que forman el Modelo de Gestión de CI para la investigación universitaria, es decir definir componentes, elementos, variables e indicadores.

*Caso de uso Gestionar Modelo LSP:* este CU permite realizar el registro de los operadores lógicos que utilizará el modelo de evaluación, permite que se definan los niveles de aceptabilidad y la generación de la estructura de agregación.

*Caso de uso Medir y Evaluar el Capital Intelectual:* permite realizar la medición de los indicadores elementales, ya sea en forma automática o ingreso manual de los resultados obtenidos. Permite realizar la evaluación utilizando el método LSP.

*Caso de uso Generar indicadores SECyT:* este CU permite la generación automática de los indicadores solicitados anualmente por la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina, la información generada es utilizada por el Sistema Integrado de Indicadores.

### 5.4.2 Flujo de Trabajo Requisitos

Durante este flujo de trabajo se realizó la identificación de requisitos funcionales y no funcionales, se identificó restricciones y dependencias, se generó el modelo de CU el cual



contiene los diagramas de casos de usos, y la descripción de flujos de sucesos de los CU identificados.

#### **5.4.2.1 Requisitos Funcionales**

- Permitir definir los componentes, elementos y variable del modelo donde se pueda registrar información sobre su nombre y descripción.
- Permitir definir indicadores.
- Permitir definir metas para indicadores
- Permitir medir los indicadores elementales tomando determinado periodo.
- Realizar la hoja de vida de indicadores
- Permitir la implementación del método de evaluación Logic Scoring of Preference (LSP).
- Generar la evaluación del CI para un determinado tiempo.
- Proveer los indicadores solicitados por el MINCyT para el "Relevamiento anual de entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas" (RACyT, 2011).

#### **5.4.2.2 Requisitos No funcionales**

- El desarrollo e implementación de la herramienta debe estar basada en tecnología de software libre.
- La herramienta debe correr bajo sistema operativo Windows XP o superior.
- La obtención de datos para la medición de los indicadores debe ser del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT que posee una DB MySQL.

#### **5.4.2.3 Restricciones**

La única restricción que se presentó fue cumplir con el formato de indicadores solicitados por la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina.

#### **5.4.2.4 Dependencias**

El SIGeCIU depende del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT, por lo tanto cualquier modificación a la estructura de la DB del sistema de la SECyT puede afectar al proceso de medición que realiza la herramienta.



### 5.4.2.5 Modelo de Casos de Uso

El modelo de CU está formado por los diagramas de CU y los flujos de sucesos que explican cómo se ejecutan cada caso de uso que integran el diagrama. A modo de ejemplo se muestra el desarrollo del diagrama de CU “Gestionar Indicadores”, los demás diagramas se encuentran en el Anexo VIII:

#### Diagrama de casos de uso GESTIONAR INDICADORES

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Administrador, quien es el que está encargado de la generación de indicadores del modelo, para que luego puedan ser utilizados por personal de la SECyT (Figura 5-5).

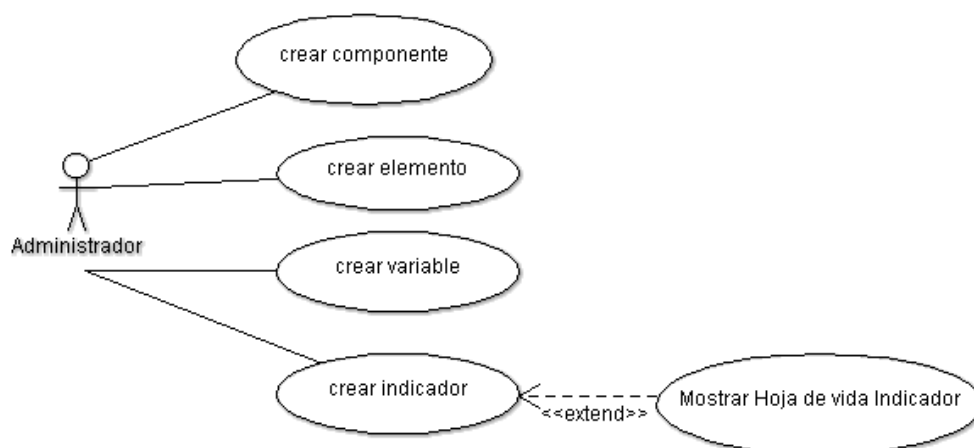


Figura 5-5: Diagrama de CU Gestionar Indicadores

#### Flujo de suceso CU crear componente

<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Ninguna
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Envía datos de un componente nuevo	2. Verifica si no está cargado 3. Guarda datos del nuevo componente 4. Envía mensaje de operación correcta 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 si el componente está cargado envía mensaje de error
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados



### Flujo de suceso CU crear elemento

<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Que existan componentes cargados
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Dato del componente	
	2. Obtiene y muestra datos del componente solicitado
3. Envía datos de elemento nuevo para el componente	4. Verifica si no está cargado 5. Guarda datos 6. Envía mensaje de operación correcta 7. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 4 si el elemento está cargado envía mensaje de error
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

### Flujo de suceso CU crear variable

<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Que existan componentes y elementos cargados
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Dato del componente	
	2. Obtiene y muestra datos del componente solicitado
3. Dato del elemento	
	4. Obtiene y muestra datos del elemento solicitado
5. Envía datos de la variable nueva para el componente-elemento	6. Verifica si no está cargada 7. Guarda datos 8. Envía mensaje de operación correcta 9. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 6 si la variable está cargado envía mensaje de error
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados



### Flujo de suceso CU crear indicador

<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Que exista el componente, elemento y variable cargado para el indicador
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Dato del componente	
	2. Obtiene y muestra datos del componente solicitado
3. Dato del elemento	
	4. Obtiene y muestra datos del elemento solicitado
5. Dato de la variable	
	6. Obtiene y muestra datos de la variable solicitada
7. Envía datos del indicador nuevo para el componente-elemento-variable	8. Verifica si no está registrado 9. Verifica datos obligatorios para poder generar el indicador 10. Guarda datos 11. Envía mensaje de operación correcta 12. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 8 si la variable está cargado envía mensaje de error
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 9 si no se cuenta con todos los datos obligatorios se pide el ingreso de los datos faltantes
<b>Camino alternativo 3</b>	Paso 12 se puede ver a hoja de vida del indicador ejecutando el CU "Mostrar Hoja de vida Indicador"
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

### 5.4.3 Flujo de Trabajo Análisis y Diseño

En este flujo de trabajo se realizó la identificación de las clases y realización de los CU mediante diagrama de clases y secuencias, a modo de ejemplo se exponen los artefactos correspondientes a la realización de CU “Gestionar indicadores”, los restantes artefactos se encuentran en el Anexo VIII.

#### 5.4.3.1 Realización de los Casos de Uso "Gestionar indicadores"

Para la realización de CU se realizó el diagrama de clases con las clases que se usan para realizar los CU *Crear componente*, *Crear elemento*, *Crear variable* y *Crear indicador* contenidos en el diagrama CU del modelo de casos de uso, también se muestra los diagramas de secuencias para el flujo de suceso básico de cada CU.

#### Diagrama de Clases para Realizar los Casos de Usos

El diagrama de clases de la Figura 5-6 muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Gestionar indicadores".

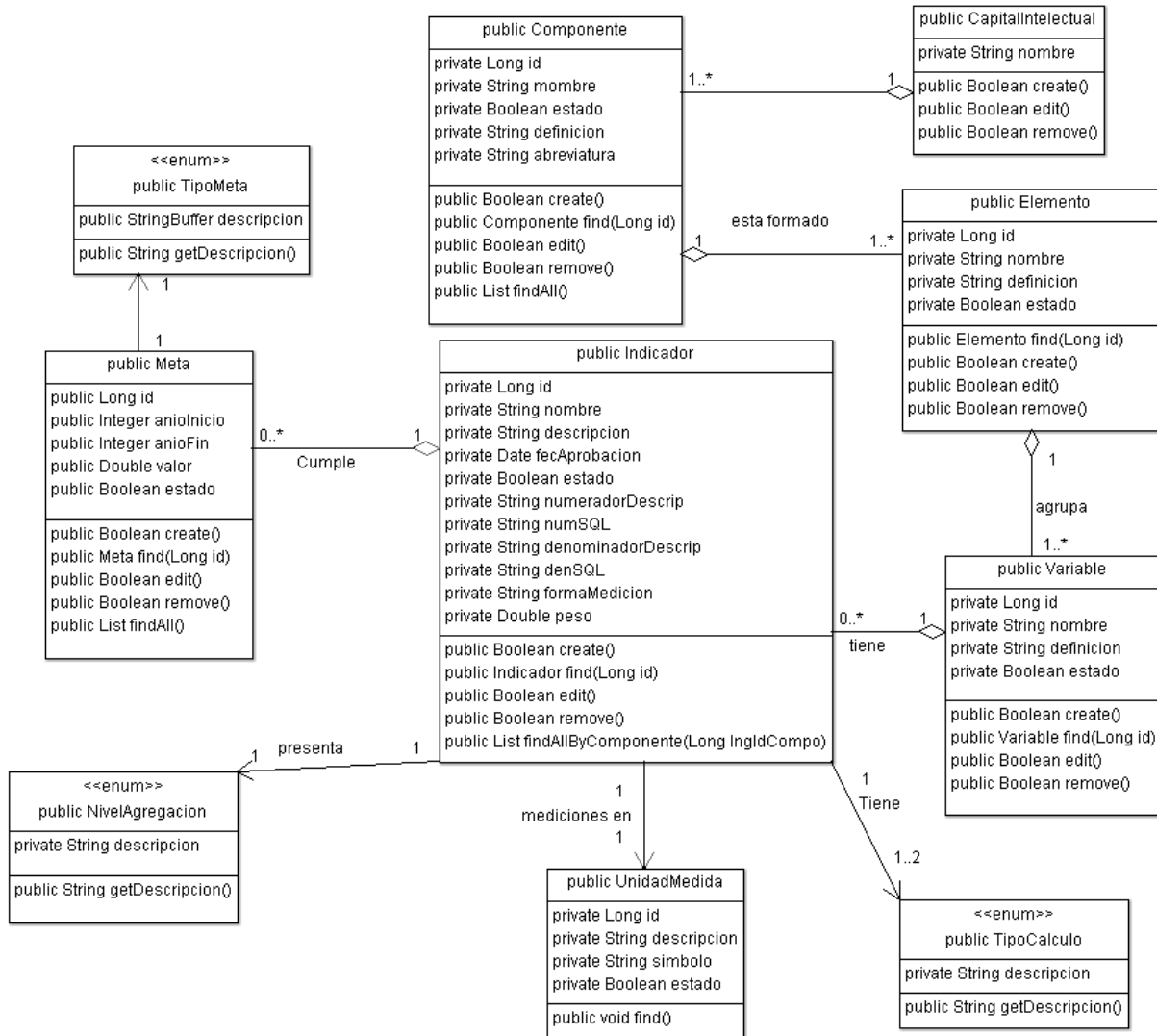


Figura 5-6: Diagrama de clases para realizar CUs "Gestionar indicadores"

## Diagramas de Secuencias

Se presenta la realización de los CU que intervienen en el diagrama de CU "Gestionar Indicadores", este diagrama contiene los siguientes casos de uso:

- Crear componente: permite realizar el registro, modificación y eliminación de los componentes que intervienen en el modelo.
- Crear elemento: permite realizar el alta, baja y modificación de elementos que integran el modelo.
- Crear variable: permite definir, modificar y dar de baja las variables del modelo.



- Crear indicador: permite definir, modificar y dar de baja los indicadores para las variables definidas, este caso de uso debe permitir el registro de los datos definidos en las tablas de indicadores de los Anexos IV al VIII.

### 1. Caso de Uso: crear componente

Diagrama de secuencia del suceso básico donde se define un tipo de componente que corresponde al CI (Figura 5-7).

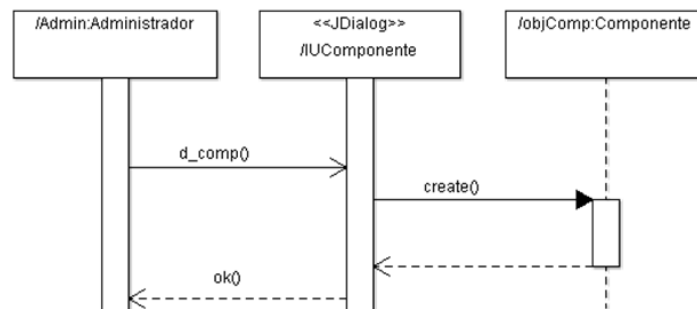


Figura 5-7: Diagrama de secuencia CU "Crear componente"

### 2. Caso de Uso: crear elemento

Diagrama de secuencia del suceso básico donde se crea un elemento (Figura 5-8).

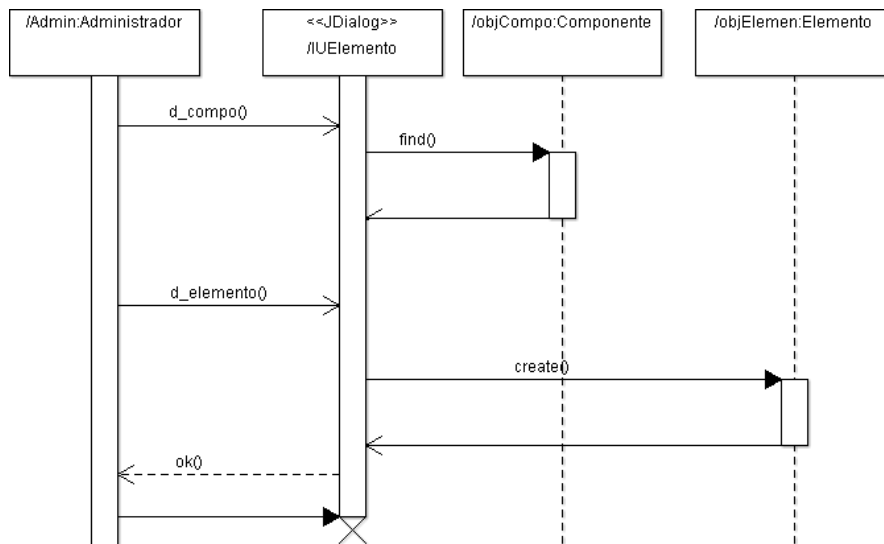


Figura 5-8: Diagrama de secuencia CU "Crear elemento"

### 3. Caso de Uso: crear variable

Diagrama de secuencia del suceso básico donde se crean las variables, se definen el elemento y componente al que pertenece una variable (Figura 5-9).



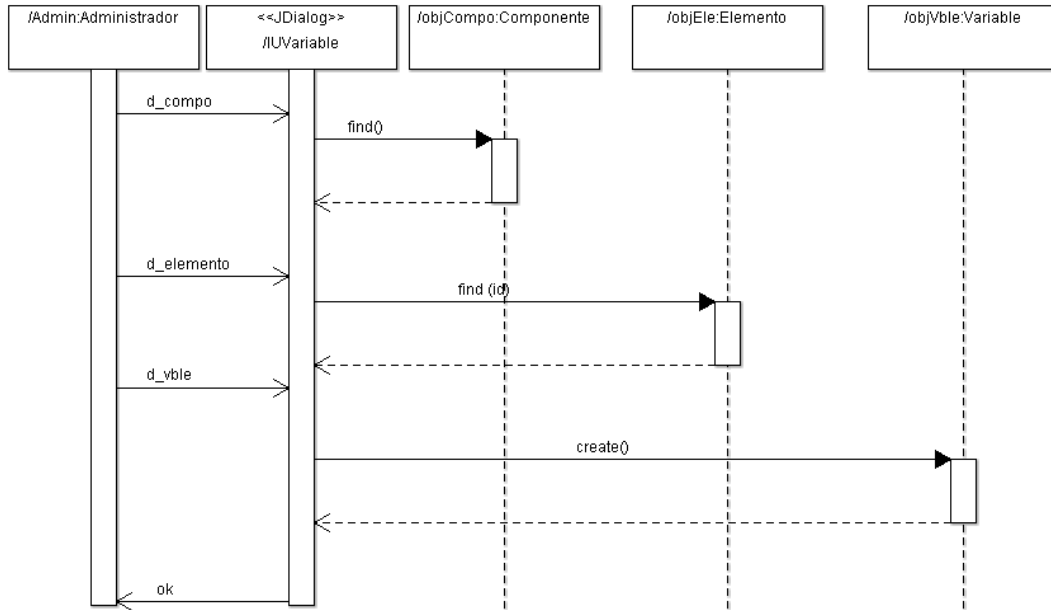


Figura 5-9: Diagrama de secuencia CU "Crear variable"

#### 4. Caso de Uso: crear indicador

Diagrama de secuencia del suceso básico donde se crea un indicador, para ello se indica la variable a la que pertenece, se da una definición de lo que se intenta medir con el indicador. Se define: unidad de medida, nivel de agregación, forma de cálculo. También se describen los valores del denominador y numerador que forma parte del indicador (ingreso manual o cálculo obteniendo datos de la DB del sistema de la SECyT). Deben definirse también las metas del indicador (Figura 5-10).

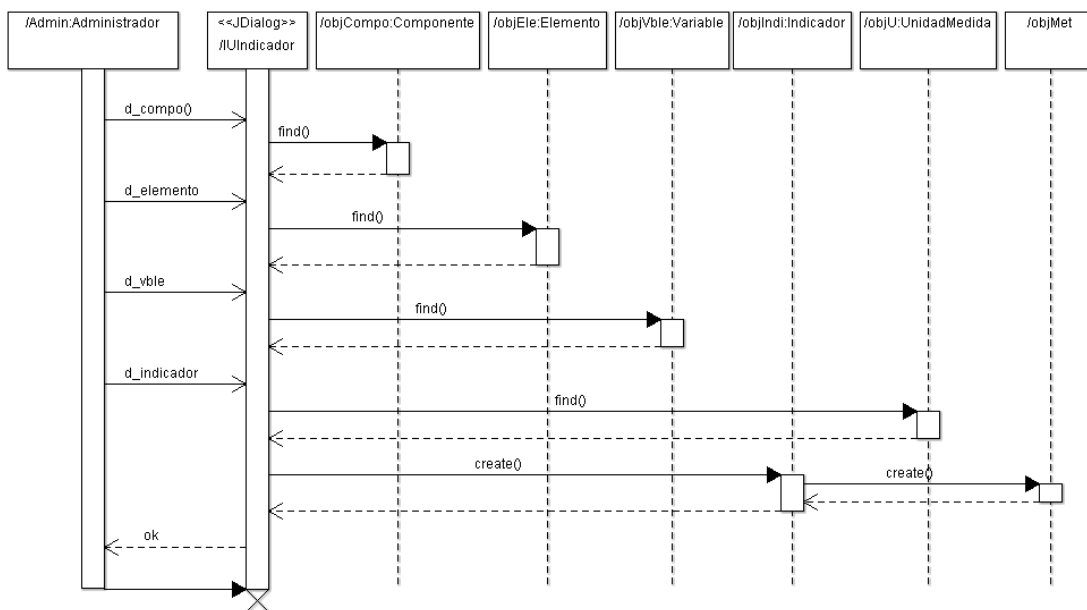


Figura 5-10: Diagrama de secuencia CU "Crear indicador"



### 5.4.3.2 Modelo de Datos

Este modelo está representado por un diagrama de clases con todas las clases persistentes, que es soportado por una DB relacional en PostgreSQL.

Este modelo se presenta en dos diagramas de clases para poder observar bien las clases.

- Diagramas de clases persistentes para implementar el modelo de CI diseñado en el Capítulo III (Figura 5-11).
- Diagramas de clases persistentes para implementar el modelo de Evaluación del CI con el método LSP diseñado en el Capítulo IV (Figura 5-12).

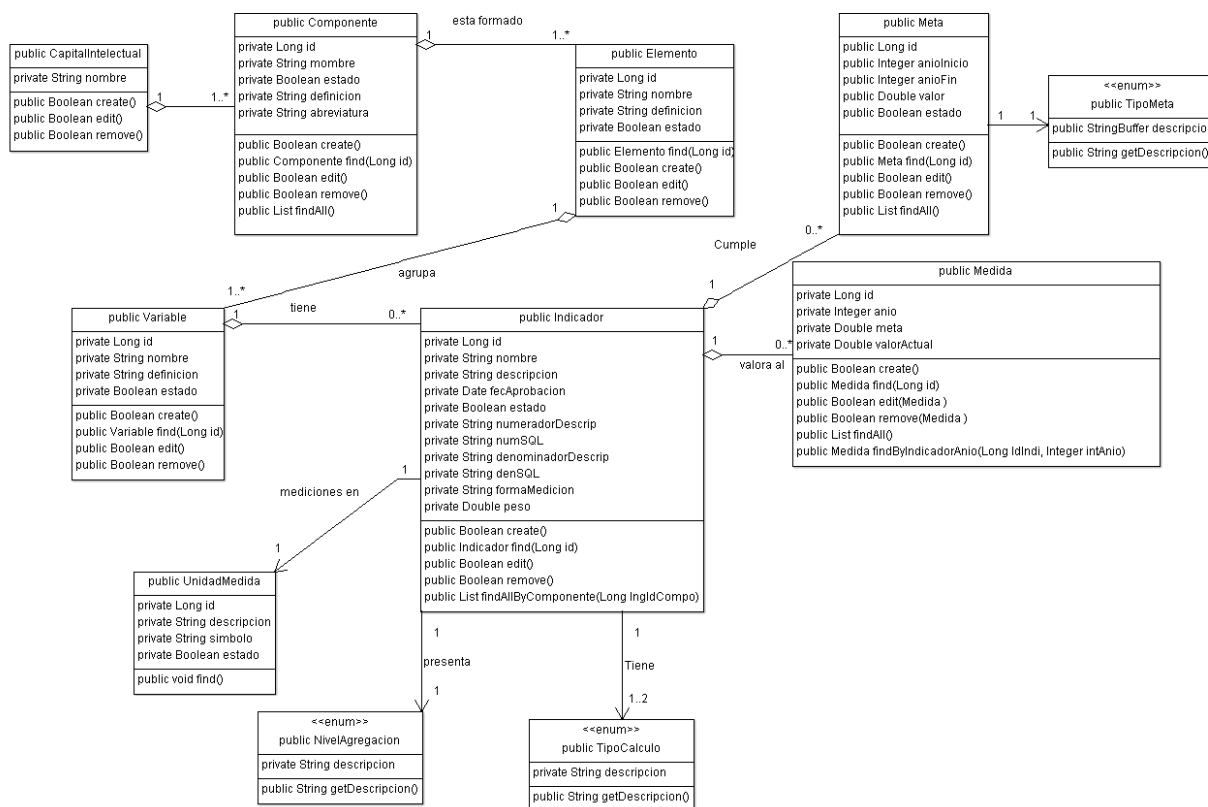


Figura 5-11: Diagrama de clases persistentes del Modelo de Indicadores CI

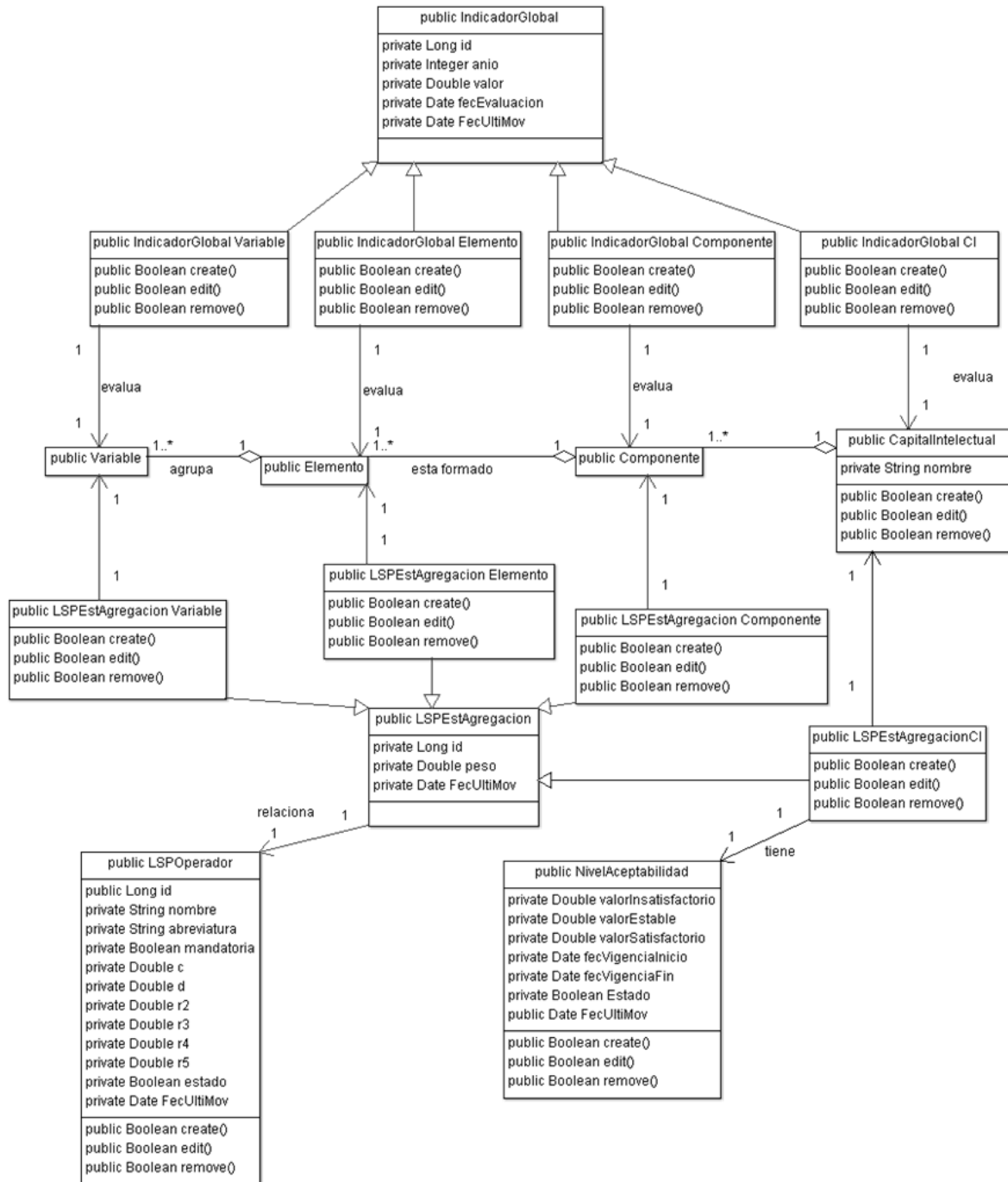


Figura 5-12: Diagrama de clases persistentes del Modelo de Evaluación LSP



### 5.4.3.3 Patrones de Diseño

Para el diseño de la herramienta se usaron dos patrones de diseño (Gamma, 1996):

#### 1) Patrón de diseño Fachada (Facade)

Es un patrón de diseño que permitió simplificar el interface de comunicación entre objetos. El objetivo fue proveer una interfaz única para un subsistema, esto ayuda a que un subsistema sea más reusable y fácil de adaptar.

En la Figura 5-13 que se muestra a continuación ilustra cómo trabaja el patrón Facade.

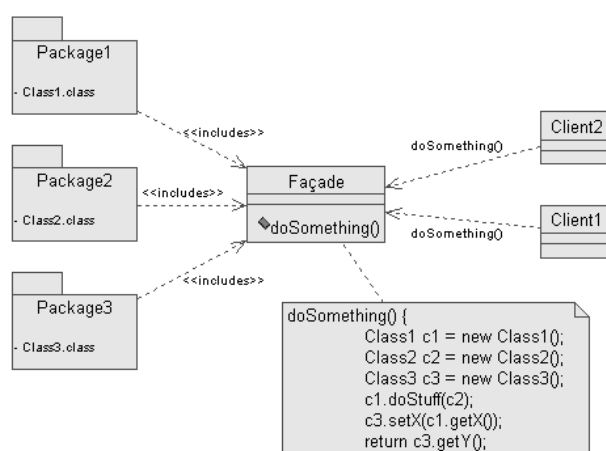


Figura 5-13: Diagrama UML del patrón de diseño Facade

Se utilizó el patrón de diseño Facade debido a que se pretende que la herramienta siga creciendo en funcionalidad y poder incorporar el acceso a otras bases de datos o sistemas, como por ejemplo el Registro Unificado y Normalizado a nivel nacional de los Datos Curriculares del personal científico y tecnológico (CVar).

#### 2) Patrón de diseño Singleton (instancia única)

Se usó este patrón para todas las clases entidades que se persisten en la DB, ya que permite asegurar que de una clase habrá solo una instancia, y proporciona un punto de acceso a ella global a todo el código. El diagrama de clases es muy sencillo, ya que se compone de una única clase (Figura 5-14).

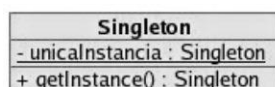
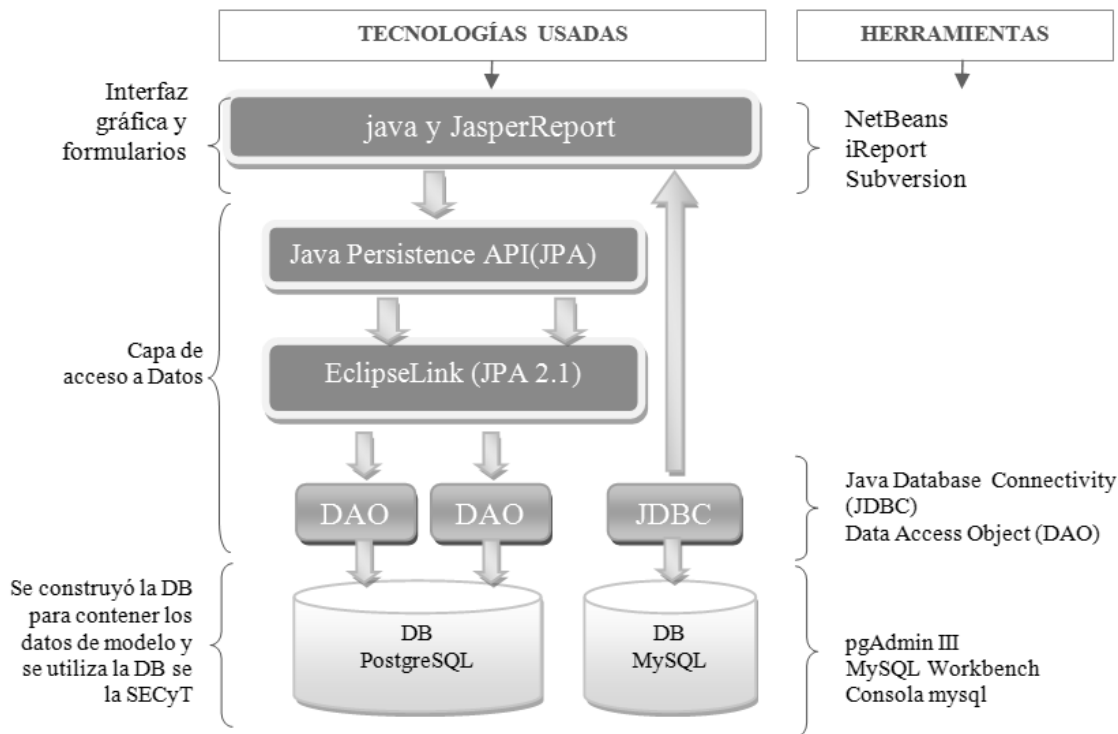


Figura 5-14: Patrón singleton

#### 5.4.4 Flujo de Trabajo Implementación

La tecnología y herramientas utilizadas para la implementación del software se muestra en la Figura 5-15.



**Figura 5-15: Tecnología y herramientas usadas para la Implementación**

Para la implementación de Interfaz gráfica se utilizó java y el IDE Netbeans, para la generación de reportes se usó JasperReport con el front-end gráfico de código abierto iReport. El controlador de versiones del código fuente se realizó con la herramienta Subversión.

En la capa de acceso a datos se trabajó con Java Persistence API (JPA) para la persistencia de las clases en la DB PostgreSQL. JPA es un framework del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales para no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con la DB relacional como motor de persistencia (siguiendo el patrón de mapeo objeto-relacional). La implementación de JPA utilizada fue la provista por la empresa EclipseLink.

Para obtener información de los valores de indicadores se usó Java Database Connectivity (JDBC) para acceder a la DB del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT que está montada en MySQL. Se escogió JDBC porque es una API que permitió la ejecución de operaciones sobre la DB desde el lenguaje de programación Java utilizando el dialecto SQL.



Para la administración de bases de datos se usó la herramienta pgAdmin III para PostgreSQL y la consola de MySQL.

Para poder generar los Diagramas de Entidad Relación del Sistema de Gestión de la SECyT se empleó la herramienta MySQL Workbench y se debió hacer ingeniería inversa, ya que solo se contaba con la DB y se requería saber las relaciones de las tablas (Anexo X).

#### **5.4.4.1 Interfaces de Usuario**

En el Anexo XI se presentan los prototipos de interfaces gráficas de usuario diseñadas para la aplicación, se presentan únicamente los prototipos de interfaces de usuario de las funciones más importantes.

#### **5.4.4.2 Modelo de implementación según la distribución de paquetes**

En el modelo de implementación se organizó el proyecto en paquetes. Se generaron los siguientes paquetes:

**Paquete Source:** contiene las clases que implementan la funcionalidad de la herramienta, las cuales fueron agrupadas a su vez en otros paquetes, los cuales se describen a continuación:

- Paquete común: contiene clases con funciones generales y la definición de constantes que se utilizan en el proyecto.
- Paquete entidades, controladores y META-INF son la implementaciones necesarias para persistir los datos en la DB.
- Paquete Facade: provee las funcionalidades de las clases.
- Paquete vistas: contiene las clases formularios o ventanas de tipo JFrame y JDialog que se usaron para implementar las interfaces gráficas.

**Paquete Configuraciones:** contiene el archivo de configuraciones de los parámetros de acceso a la DB de la SECyT en MySQL.

**Paquete Reportes:** contiene los reportes utilizados en la herramienta, tanto de indicadores como de listados utilizados para verificar y sanear datos del sistema de gestión de la SECyT.

**Paquete Librerías:** contiene las librerías que proveen la funcionalidad tanto para trabajar con las bases de datos como para utilizar los reportes.

En la Figura 5-16 se muestra la distribución general de paquetes definidos.

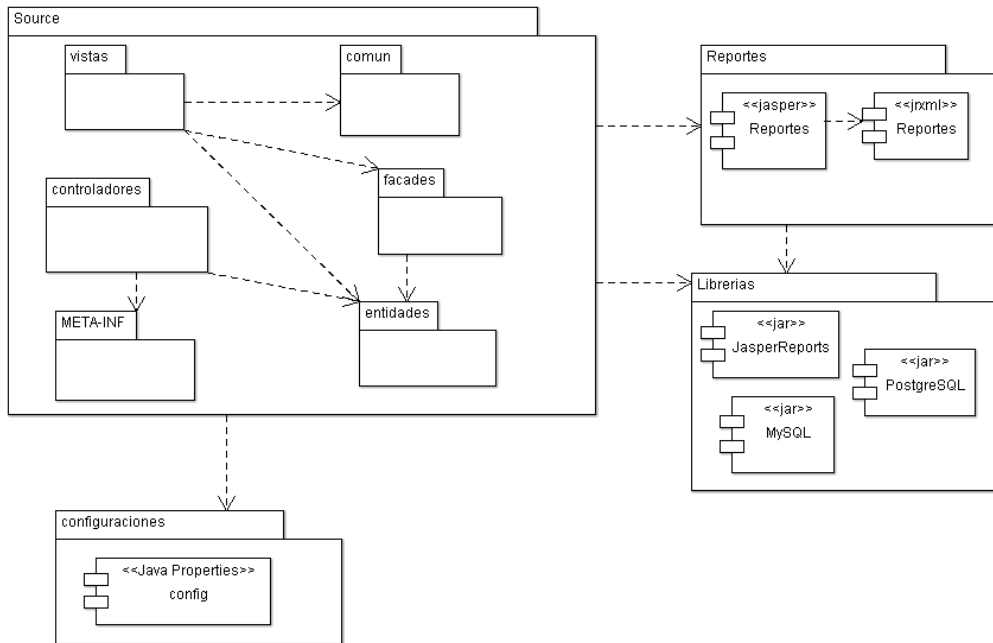


Figura 5-16: Vista general de implementación según la distribución por paquetes

### 5.4.4.3 Modelo de Implementación Según la Arquitectura

Como la arquitectura que se utilizó fue en tres capas, en la Figura 5-17 se muestra en forma general como se implementó los paquetes y sus clases.

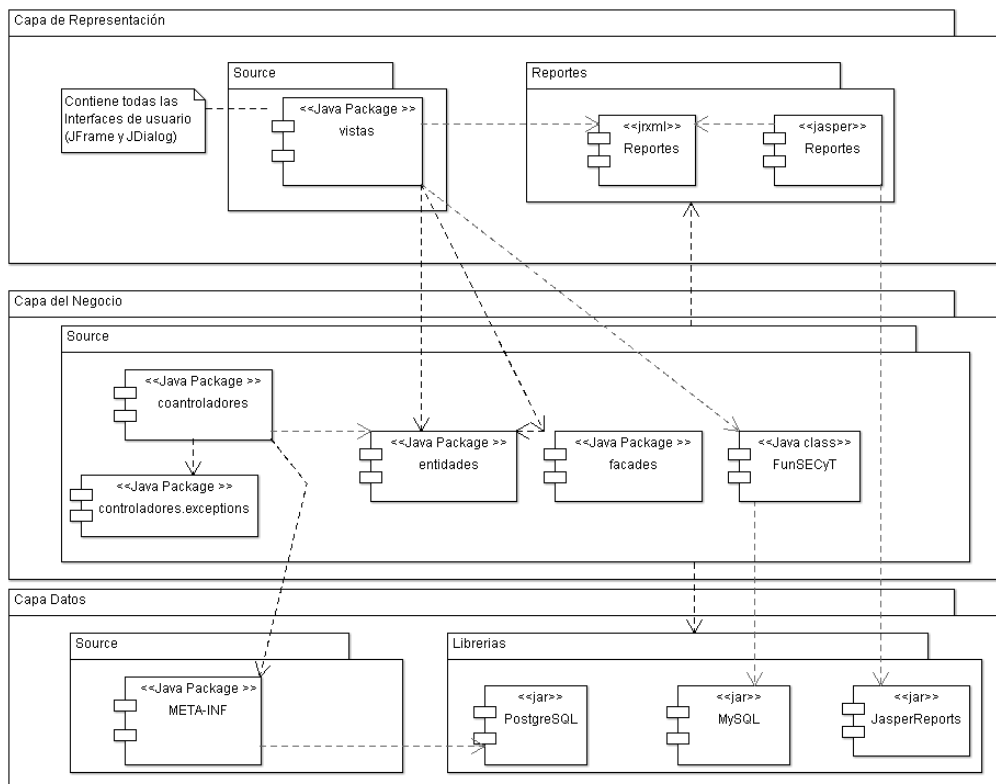


Figura 5-17: Vista general de implementación según la Arquitectura



- Capa de presentación: para esta capa se implementaron las ventanas en un paquete denominado *vistas* que está contenido en el paquete general *Source*, los reportes realizados en iReports están contenidos en el paquete *Reportes*.
- Capa de Negocio: se utiliza clases de entidad para crear objetos de entidad persistentes, cada clase de entidad, por lo general representa una tabla en una DB relacional, cada instancia de una entidad corresponde a una fila de una tabla y los campos o propiedades persistentes corresponden a las columnas de una tabla. La definición de las clases entidades se encuentran en el paquete *entidades*.

Las clases entidad son contenidas por clases de tipo Controladores JPA, estas clases proporcionan acceso a la DB a través de los métodos de la clase de entidad. Las clases controlador JPA contienen la lógica para crear, editar y destruir una entrada de la fuente de datos, estas clases están definidas en el paquete *controladores*.

La funcionalidad de las clases entidades definidas está implementada en las clases contenidas en el paquete *facades*. Las funciones de consulta de datos de la DB MySQL del Sistema de Gestión de la SECyT fueron implementadas por la clase *FunSECyT*.

- Capa de Datos: en el paquete *META-INF* contiene la Unidad de Persistencia que define el conjunto de todas las entidades (clases) que serán persistidas en la DB. Para poder persistir las entidades o consultar datos en la DB, se trabajó con el paquete *Librerías* el cual contiene las librerías correspondientes a cada tipo de DB que se utiliza la herramienta.

#### 5.4.5 Flujo de Trabajo Pruebas

En esta fase se realizaron las pruebas de cada clase que desarrollaba, también se probó la integración de los distintos módulos.

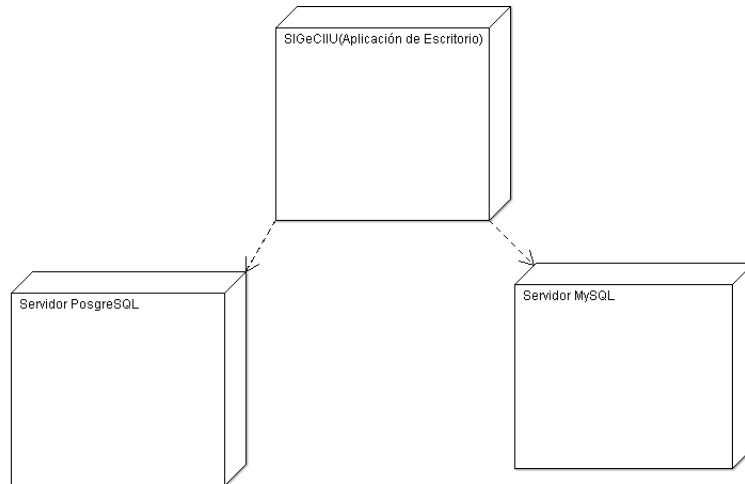
Se generó la DB de prueba de los indicadores definidos.





### 5.4.6 Flujo de Trabajo de Despliegue

En este flujo de trabajo se probó el sistema con personal de la SECyT y se generó el release del prototipo. En la Figura 5-18 se muestra como es el despliegue de la herramienta.



**Figura 5-18: Diagrama de Despliegue de la herramienta SIGeCIU**



# CAPÍTULO VI

---

## **Medición y Evaluación del Capital Intelectual con los Modelos Propuestos**





## 6.1 INTRODUCCIÓN

El Capital Intelectual (CI) produce beneficios y genera fondos y capacidades de inversión y de desarrollo, así, el CI también produce beneficios que se contabilizan, aunque no se lo haga explícitamente. Por ello, es necesario identificar un modelo que permita la medición del CI de la forma más acertada posible, porque en la actualidad se requiere conocer, medir y gestionar aquellos intangibles que no se incluyen en la contabilidad tradicional, pero que están constituyéndose como el principal recurso generador de beneficios que tiene una institución.

La validación de la solución propuesta en esta tesis se focalizó en la potencial utilidad que puede tener el CI dentro la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCa (SECyT) para llevar a cabo su gestión. Por tal motivo, el entorno universitario proporcionó un contexto de experimentación válido ya que es la SECyT quien tiene a su cargo todo lo relacionado a la investigación universitaria de la UNCa.

En este capítulo se presenta el estudio de caso desarrollado en esta investigación donde se aplicó el modelo de CI desarrollado en el Capítulo III para obtener las medidas de los indicadores elementales, y luego se evaluó la gestión de intangibles aplicando el modelo desarrollado en el Capítulo IV, para mostrar los resultados parciales y globales considerando las metas alcanzadas con los indicadores elementales.

## 6.2 CONTEXTO DE MEDICIÓN: SECRETARÍA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNCA

La UNCa comenzó a financiar proyectos de investigación propios bajo la coordinación de la SECyT en el año 1987, los marcos normativos de referencia que han regulado ese conjunto de iniciativas han sido dos: el *Plan de Fortalecimiento Científico y Tecnológico de la UNCa* y, por otro lado, el *Reglamento General de Proyectos de Investigación y Desarrollo de la UNCa*, aprobado por ordenanza del Consejo Superior N° 007/12. En el año 2008 se aprueba un nuevo marco normativo de proyectos de I+D, el denominado Programa de Fortalecimiento Científico Tecnológico, en el que se definieron nuevos lineamientos en torno a los proyectos de investigación, en este programa dejaba explícitamente a cargo de las unidades académicas de la Universidad la definición de líneas de investigación y planteaba la realización de jornadas bianuales de divulgación de resultados de las actividades científicas y tecnológicas.



La misión institucional de la SECyT es fomentar la investigación científica y tecnológica como un medio fundamental para elevar la calidad académica, mejorar el perfil de los graduados y atender los requerimientos y necesidades de la sociedad.

### **Funciones de la SECyT**

- Formular políticas de desarrollo científico – tecnológico para la universidad.
- Asegurar la estricta afectación de los fondos provenientes del presupuesto nacional destinado a ciencia y técnica como única posibilidad de desarrollar un programa de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) sustentable a largo plazo.
- Desarrollar y promover el sistema científico – tecnológico de la universidad.
- Promover la articulación y los vínculos entre los investigadores y las instituciones locales, nacionales e internacionales que participan en el proceso de generación, evaluación y difusión de conocimientos.
- Acordar con el Estado provincial, municipal y con las empresas la definición de las líneas prioritarias de investigación.
- Coordinar acciones con las unidades académicas a través del Consejo de Investigación.
- Difundir la producción de conocimientos de la Universidad entre la comunidad científica local, nacional e internacional.
- Consolidar la investigación científica y promover los proyectos de I+D+i que a su vez fortalezcan la integración con los sectores sociales, productivos y de servicios.
- Asesorar en la determinación, asignación y administración de los recursos destinados a las actividades de investigación que realicen en la Universidad.
- Planificar la formación de los recursos humanos del área.
- Elaborar, aprobar y elevar el preproyecto de presupuesto anual de la Secretaría.
- Asistir al Rector en todos los asuntos que este le encomiende.

La SECyT se divide en cuatro sub-unidades formales:

- Subsecretaría de Promoción y Desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica
- Editorial Científica Universitaria
- Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica
- Dirección general de Planificación y Control Administrativo

Además cuenta con otras áreas no formales constituidas ad hoc para una mejor organización de las tareas bajo su competencia. Trabajan actualmente en la SECyT 30 personas en total, en la Figura 6-1 se muestra la organización de la secretaría.

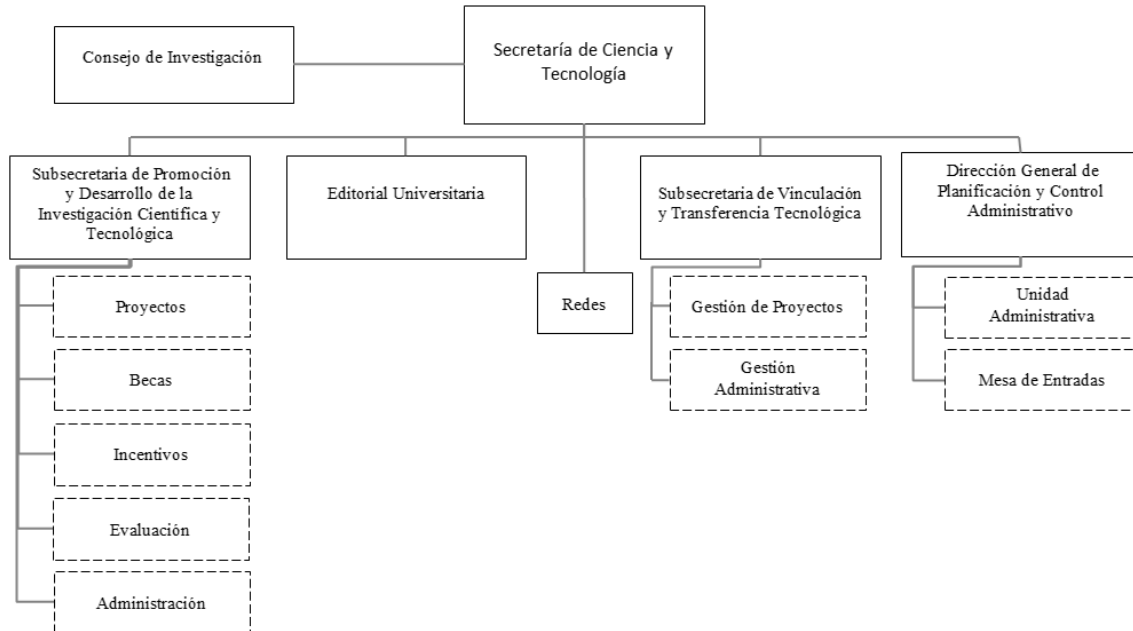


Figura 6-1: Estructura Organizativa de la SECyT

### 6.2.1 Subsecretaría de Promoción y Desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica

#### Misión

Coordinar y ejecutar las acciones que promuevan el logro de los objetivos científicos-tecnológicos de la universidad a nivel de proyectos de la investigación.

#### Funciones:

- Coordinar y ejecutar los procesos de evaluación de los proyectos de investigación de la universidad.
- Ejecutar conjuntamente con la Secretaria de Políticas Universitarias el seguimiento del programa de incentivos para los docentes-investigadores de la universidad.
- Coordinar y realizar eventos, jornadas y congresos específicos del área con el objeto de difundir los resultados de la producción científico-tecnológico de la universidad y a incentivar e incrementar estas actividades.
- Implementar programas de formación de recursos humanos para la investigación científica y tecnológica de la universidad.



- Promover la participación de los investigadores en programas y proyectos de los sistemas de investigación científicas regionales, nacionales e internacionales, con el fin de afianzar las políticas de investigación de la universidad.
- Implantar los programas de becas y proyectos de formación de recursos humanos para la investigación científica.
- Actualizar permanentemente el banco de evaluadores de programas y proyectos de la secretaria.
- Elaborar información analítica y diagnósticos globales y sectoriales de los distintos sistemas informáticos universitarios, que favorezcan la formulación de objetivos, políticas y estrategias universitarias.
- Elaborar las normas de presentación, aprobación y administración de proyectos de investigación para la asignación de recursos.
- Incentivar la publicación de resultados parciales o totales de proyectos de investigación.
- Definir los estándares de la producción en la investigación científica tecnológica, de desarrollo humano y socio-cultural y de innovación y transferencia tecnológica de la Universidad.
- Estimular el desarrollo de las líneas de investigación, tanto en el nivel de los académicos como en el de los estudiantes de posgrado.

## **6.2.2 Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica**

### **Misión**

Impulsar la transferencia de conocimientos, información y servicios a través de trabajos técnicos de alta especialización, investigaciones y desarrollos científicos y tecnológicos.

### **Funciones:**

- Promover un rol protagónico de la universidad, como miembro integrado a la discusión de las políticas de investigación, desarrollo, innovación y tecnología, nacionales y provinciales.
- Constituir instancias de coordinación y articulación con organismos gubernamentales y no gubernamentales a fin de realizar propuestas y formular opiniones.
- Difundir en la sociedad el aporte del sistema universitario al desarrollo y la transferencia de conocimientos, propendiendo a la valorización de la universidad pública en su aporte al desarrollo económico y social con equidad, y al proceso de modernización empresarial.





- Articular con otras entidades y redes nacionales e internacionales que tengan objetivos y propósitos compatibles con los de la universidad.
- Contribuir al desarrollo y profesionalización de las áreas de vinculación tecnológica como estructura especializada en la promoción y gestión de tecnologías y conocimientos.
- Estimular la capacitación y el entrenamiento de los recursos humanos, mediante la formación de un programa general con intervención de las unidades académicas y sujeto a las necesidades regionales, en todos sus niveles.
- Procurar, gestionar y acceder a los beneficios financieros, no financieros, fiscales, especiales, u otros instrumentos provenientes del sector público o privado nacional o internacional que tengan como objeto promover el desarrollo, investigación e innovación científica y tecnológica.
- Realizar en forma constante la más amplia difusión de los proyectos de transferencia tecnológica y/o de servicios que se desarrollan en el ámbito de la Universidad y en la comunidad provincial, nacional e internacional, conformando para ello un servicio de asesoría permanente, que cuente con una Base de Datos (DB) centralizada y de libre acceso.
- Disponer el patentamiento, tramitación u otras formas de registración de los resultados provenientes de investigaciones, descubrimientos, procesos de conocimientos, etc., que sean susceptibles de producir beneficios a esta universidad y/o sus investigadores.
- Celebrar los contratos por la explotación de los resultados patentables, patentados y/o registrados que se produzcan con la intervención de la universidad y distribuir los resultados económicos de acuerdo a la normativa vigente.

### **6.2.3 Actividades que realiza la SECyT**

La SECyT se encarga entre otras cosas de:

- Gestionar los proyectos de investigación y desarrollo financiados y no financiado por la UNCa.
- Administrar las becas de investigación que otorga la Universidad y aquellas otorgadas por otras instituciones como ser: el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) o el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), este tipo de becas tienen a la UNCa como lugar de ejecución.



- Gestionar la categorización de docentes investigadores de la universidad en el Programa de Incentivos de la SPU.
- Inscribir ante la SEDRONAR la compra de reactivos para la investigación.
- Gestionar los convenios Marcos entres otras instituciones.
- Brindar capacitaciones
- Promover la participación en programas y proyectos de investigación del Sistema de Investigación Científica Regionales, Nacionales e Internacionales a fin de afianzar la Política de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Nacional de Catamarca.
- Desarrollar estrategias de promoción de Programa Innovadores de Investigación Científica y Tecnológica en la Universidad Nacional de Catamarca.
- Gestionar la implementación de los Servicios de Apoyo Tecnológicos a la Producción Científica y Tecnológica de las Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Catamarca.
- Desarrollar estrategias tendientes a fortalecer el crecimiento de los Programas de Transferencia de Tecnología en las Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Catamarca.
- Desarrollar estrategias tendientes a fortalecer el Desarrollo de Servicios Tecnológicos en las Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Catamarca.
- Diseñar estrategias de Desarrollo y Oferta de Servicios Tecnológicos a la Sociedad de la Provincia de Catamarca, la Región Noroeste Argentino, el País y la integración a Redes Internacionales Universitarias o de Investigación Científica y Tecnológica.

#### **6.2.4 Sistema de Información y Gestión de Ciencia y Tecnología de la SECyT**

En ámbitos de la UNCa se desarrolló el “Sistema de Información y Gestión de Ciencia y Tecnología”, dependiente de la SECyT, herramienta que fue creada, ideada, programada y puesta en marcha por profesionales de la UNCa y personal no docente de la misma.

Dicho sistema se encuentra en funcionamiento desde el año 2012 exhibiendo las diversas acciones que se realizan para poner al servicio de la comunidad, lo producido en el quehacer científico-tecnológico, incentivando la participación y la apropiación social del conocimiento.

Es por ello que la SECyT pidió la intervención para la evaluación por parte a la Dirección Nacional de Programas y Proyectos del MINCYT del Sistema.



Con relación al trabajo de evaluación, se realizó por el lapso de 5 meses, y donde los ejes de la misma se fundamentaron en los procesos, procedimientos, sistemas de trabajo e información propuestos por el programa, como así también cuales son las percepciones de los actores involucrados, utilizando para esto métodos mixtos cun-ti-cualitativos de recopilación y análisis de datos.

El acto de devolución de dicha evaluación se realizó el día 10 julio del año 2014, con la presencia del Director Nacional de Programas y Proyectos de la Subsecretaria de Evaluación Institucional del MINCyT, Ing. José Manuel Carlinni, y los señores miembros del equipo evaluador. Las conclusiones respecto a la evaluación realizada por el MINCyT fueron:

La SECyT se encarga de todo lo inherente a la generación de conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la UNCa, por lo que realiza diversidad de actividades.

Parte de lo expuesto revela que esta herramienta informática en su poco tiempo de empleo fue muy aceptada, ya que quienes conocen el sistema lo utilizan para consulta/modificación de datos, descarga de resoluciones u otra documentación, ingreso de datos en formularios para convocatorias.

Los aspectos positivos del sistema son el mejor manejo del personal de la SECyT, la puesta a disposición de información, comunicación entre el personal de la SECyT y docentes investigadores, agiliza gestiones, además es un instrumento que prevé usos desde la Web para cualquier persona del sector público y privado, permitiendo un sistema de búsqueda externo, entre otras.

Algunos de los aspectos más importantes a destacar es la propuesta que el MINCyT le hiciera a la UNCa, con relación a la firma de acuerdos para poner a disposición esta herramienta a todo el sector científico nacional, ya que solo dos universidades nacionales hicieron este tipo de desarrollo, resultando una herramienta valiosa y de calidad desde el punto de vista de la eficiencia científica.

### **6.3 GÉNESIS DEL MODELO DE CAPITAL INTELECTUAL PROPUESTO**

El modelo de Gestión de CI en la Investigación Universitaria (GeCIU) surgió del análisis de los diferentes casos de gestión del CI aplicados en el ámbito universitario, especialmente



sobre la función de investigación, los cuales se presentan en el Capítulo II punto “2.3 Antecedentes de la Investigación”, se tomó como referencia el Modelo Intellectus.

Para la generación del modelo se consideraron diferentes etapas las cuales se observan en la Figura 6-2:

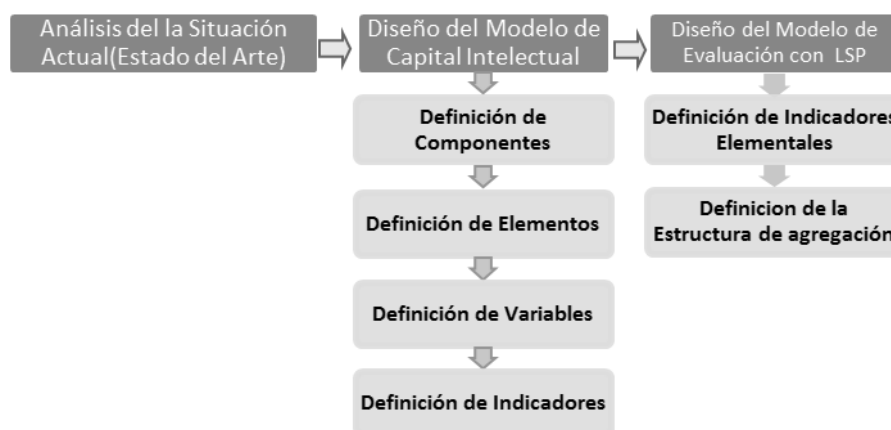


Figura 6-2: Etapas consideradas para el diseño del Modelo

La etapa establecida como inicial nació de la necesidad de analizar la situación actual, y la proyección futura de los recursos y capacidades de la universidad en lo referente a la actividad de investigación, orientados a satisfacer las necesidades de la sociedad. Para la etapa del diseño del modelo del CI se tomó en cuenta la metodología para la elaboración de indicadores de CI (CIC, 2003b) y para la etapa de diseño del modelo de evaluación se consideró el método Logic Scoring of Preferences.

Con el modelo de CI propuesto y la herramienta que implementa el modelo se genera el cuadro Provisional de Indicadores. En la Figura 6-3 se muestran las actividades llevadas a cabo para obtener el cuadro provisional de indicadores.



Figura 6-3: Actividades que permitieron la creación del Cuadro provisional de Indicadores

## 6.4 OBJETIVO DE MEDICIÓN/EVALUACIÓN

El objetivo de esta medición fue realizar una revisión y valoración sistemática acerca de los indicadores del Modelo de Gestión de CI en la Investigación Universitaria (GeCIU), con el



fin de verificar la implementación del modelo mediante la herramienta de software desarrollada para tal fin.

## **6.5 MÉTODO DE MEDICIÓN**

El método de medición es una secuencia lógica de las operaciones, genéricamente descriptas, utilizados en la cuantificación de una variable con respecto a una determinada escala. El tipo de método de medición depende de la naturaleza de las operaciones utilizadas para cuantificar una variable. Dos tipos de método se pueden distinguir:

- Subjetivo (cualitativo): cuantificación que involucra el juicio humano.
- Objetivo (cuantitativo): cuantificación basada en reglas tales como el conteo. Estas reglas pueden ser aplicadas a través de los medios humanos o automatizados.

Los indicadores medidos para generar el cuadro provisional de indicadores para la SECyT, fueron los que se pueden obtener de la información almacenada en la DB del Sistema de Información y Gestión de Ciencia y Tecnología, por lo tanto el tipo de método de medición utilizado fue objetivo.

## **6.6 FUENTES DE INFORMACIÓN**

La medición se realizó a partir de información cuantitativa y cualitativa proveniente de diferentes fuentes, por un lado la fuente primaria de información fueron los datos contenidos en la DB del SGCyT, las fuentes secundarias de información surgieron de los datos que no se encontraban digitalizados ni administrados por el SGCyT, la información secundaria analizada y procesada consintió en material documental provisto por la SECyT, también la información secundaria se construyó a partir de un trabajo de campo cualitativo el cual incluyó la realización de 38 entrevistas semi-estructuradas individuales al personal de la SECyT.

## **6.7 FASES Y ACTIVIDADES DE LA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN**

La medición y evaluación del CI se desarrolló en tres fases independientes, en este proceso participó personal de la SECyT, la Tabla 6-4 muestra las fases y actividades desarrolladas.



Fase de Medición y Evaluación	Descripción Actividades
<b>Fase 1:</b> Generación de los indicadores definidos en el Modelo en la herramienta. <b>Periodo:</b> marzo-abril del año 2015.	<i>Definición de valores inicial de los indicadores</i> <i>Alta/registro de indicadores en la herramienta:</i> en esta actividad se dieron de alta componentes, elementos, variables e indicadores <i>Generación de consultas en la DB:</i> esta tarea consistió en la generación de consultas utilizando el lenguaje SQL para generar estas consultas se utilizaron los DERs de reingeniería realizados a la DB del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología (SGCyT).
<b>Fase 2:</b> Proceso de medición del CI. <b>Periodo:</b> mayo-agosto del año 2015.	<i>Obtención de valores de los indicadores:</i> esta tarea se realizó para aquellos indicadores que se pueden obtener automáticamente del SGCyT. <i>Entrevistas al Personal de la SECyT:</i> se llevaron a cabo entrevistas con personas que se desempeñan en diferentes áreas de la SECyT para obtener los indicadores que no pueden calcularse automáticamente, por tal motivo se cargaron en forma manual (Anexo IX). <i>Registro de valores de indicadores:</i> se registró en la herramienta los valores obtenidos en las entrevistas <i>Generación del sumario de indicadores elementales</i>
<b>Fase 3:</b> Proceso de evaluación del CI <b>Periodo:</b> julio-agosto del año 2015.	<i>Alta/registro de estructura de agregación:</i> en esta actividad se registraron operadores y peso de variables, elementos y componentes según el método LSP en la herramienta SIGeCIU. <i>Registro de valores de indicadores globales:</i> se registró los valores calculados por la herramienta. <i>Generación del sumario de indicadores Globales</i>

**Figura 6-4: Fases y actividades desarrolladas para la medición de indicadores**

## 6.8 MEDICIÓN DEL CI UTILIZANDO LA HERRAMIENTA QUE IMPLEMENTA LOS MODELOS

Para la medición y evaluación se toma como unidad de estudio la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCa. El criterio para presentar los datos de la medición y cálculo de las métricas está dado por el modelo de CI definido e implementado en la herramienta de software.

Se definieron las métricas que permiten mensurar los indicadores, las cuales están precedidas por los atributos relacionados, se obtuvieron los valores de los indicadores elementales para cada variable independiente, una vez obtenidas los *indicadores elementales* para las  $n$  *variables* consideradas. Se aplicó un mecanismo de agregación agrupando convenientemente las variables en  $n$  *elementos* con la finalidad de obtener valores representativos a un nivel grupo de intangibles.



Luego, a estos valores se le aplicó nuevamente el proceso de agregación para obtener valores a un nivel de *dimensiones de componentes* del CI y a dichos valores se les realizó nuevamente el proceso de agregación para obtener el nivel de *CI*.

### 6.8.1 Cuadro Provisional de Indicadores

A continuación se exponen los resultados obtenidos de la medición de indicadores elementales, en las tabla se observan los indicadores, el tipo de cálculo manual (M) o automático (A), tipo y valor de la meta, en fuente verde los valores de los indicadores de CI obtenidos, el porcentaje de la meta que se cumplió para el indicador y por último los valores de los Indicadores Elementales.

ELEMENTO: VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)									
VARIABLE: SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
N° investigadores becarios I+D	(A)	Max.	50,00	46,00	92,00 %	92,00%	36,00	72,00%	72,00 %
N° investigadores I+D	(A)	Max.	1000,00	1103,00	110,30 %	100,00%	957,00	95,70 %	95,70 %
N° personal técnico I+D	(A)	Max.	10,00	10,00	100,00%	100,00%	6,00	60,00 %	60,00 %
Participación en actividades de investigación	(M)	Max.	0,80	0,81	101,25%	100,00%	0,69	86,25 %	86,25 %
VARIABLE: SATISFACCIÓN		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
N° investigadores que obtuvieron reconocimientos y/o premios	(M)	Max.	100,00	0,00	0,00%	0,00%	138,00	138,00 %	100,00%
N° investigadores que participan en el programa incentivos	(M)	Max.	400,00	440	110,00%	100,00%	442,00	110,50 %	100,00%
ELEMENTO: APTITUDES (SABER)									
VARIABLE: FORMACIÓN ESPECIALIZADA		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
N° de becarios con estudio de posgrado	(A)	Max.	25,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00 %	0,00 %
N° de becarios con estudio universitario	(A)	Max.	25,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
N° de investigadores con estudio de posgrado	(A)	Max.	250,00	236,00	94,40%	94,40%	216,00	86,40 %	86,40%
N° de investigadores con estudio universitario	(A)	Max.	400,00	455,00	113,75%	100,00%	411,00	102,75 %	100,00%
VARIABLE: EXPERIENCIA		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
N° de investigadores categoría I	(A)	Max.	20,00	12,00	60,00%	60,00%	12,00	60,00 %	60,00%
N° DE investigadores categoría II	(A)	Max.	55,00	53,00	96,36 %	96,36%	50,00	90,91 %	90,91%
N° de investigadores categoría III	(A)	Max.	140,00	141,00	100,71 %	100,00%	128,00	91,43 %	91,43%
N° de investigadores categoría IV	(A)	Max.	150,00	150,00	100,00 %	100,00%	131,00	87,33 %	87,33%
N° de investigadores categoría V	(A)	Max.	170,00	182,00	107,06 %	100,00%	170,00	100,00 %	100,00%
ELEMENTO: CAPACIDADES (SABER HACER)									
VARIABLE: APRENDIZAJE		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados	(M)	Max.	100,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
Porcentaje de investigadores que reciben formación	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
Razón de gastos en formación de investigadores	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
VARIABLE: COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
N° de investigadores en equipos externos de trabajo	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
N° de investigadores en equipos internos de trabajo	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%



ELEMENTO: CAPACIDADES (SABER HACER) Continuación									
VARIABLE: COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO)		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de investigadores que dirigen becarios	(A)	Max.	50,00	51,00	102,00 %	100,00%	47,00	94,00 %	94,00%
Nº de investigadores que publicaron capítulos de libros	(A)	Max.	100,00	3,00	3,00 %	3,00%	0,00	0,00 %	0,00%
Nº de investigadores que publicaron libros	(A)	Max.	50,00	2,00	4,00 %	4,00%	0,00	0,00 %	0,00%
Nº de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios	(A)	Max.	300,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
Nº de investigadores que realizan publicaciones en revistas	(A)	Max.	300,00	13,00	4,33 %	4,33%	0,00	0,00 %	0,00%
VARIABLE: LIDERAZGO		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de investigadores satisfechos con sus responsables directos	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00 %	0,00%	0,00	0,00 %	0,00%
Nº de investigadores que dirigen o co-dirigen proyectos	(A)	Max.	200,00	278,00	139,00 %	100,00%	248,00	124,00%	100,00%

Tabla 6-1: Valores medidos del Capital Humano

ELEMENTO CULTURA									
VARIABLE CLIMA SOCIAL-LABORAL INVESTIGATIVO		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Índice de clima social	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO									
VARIABLE ENTORNOS DE APRENDIZAJE		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de foros en línea	(M)	Max.	1,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de laboratorios	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE PAUTAS ORGANIZATIVAS		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de procedimientos consuetudinarios	(M)	Min.	15,00	19,00	-26,67%	0,00%	19,00	-26,67%	0,00%
Nº de procedimientos para la investigación documentados	(M)	Max.	25,00	24,00	96,00%	96,00%	28,00	112,00%	100,00%
Procedimientos automatizados	(M)	Max.	0,50	0,19	38,00%	38,00%	0,19	38,00%	38,00%
VARIABLE CAPTACIÓN Y TRASMISIÓN DEL CONOCIMIENTO		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº bases de datos de trabajo	(M)	Min.	5,00	17,00	-240,00%	0,00%	15,00	200,00%	0,00%
Nº de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación	(M)	Max.	1,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%

Tabla 6-2: Valores medidos del Capital Organizativo





ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i									
VARIABLE GASTO EN I+D+i		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Gasto en becas de investigación	(M)	Max.	200000,00	189000,00	94,50%	94,50%	194400,00	97,20%	97,20%
Gasto en proyectos de I+D+i	(M)	Max.	1000000,00	1085038,00	108,50%	100,00%	1054800,00	105,48%	100,00%
Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE PERSONAL EN I+D+i		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Porcentaje de docentes que realizan investigación	(M)	Max.	80,00	80,92	101,15%	100,00%	68,85	86,06%	86,06%
Porcentaje de investigadores que realizan desarrollo experimental/tecnológico	(A)	Max.	10,00	8,52	85,20%	85,20%	6,79	67,90%	67,90%
Porcentaje de investigadores que realizan investigación aplicada	(A)	Max.	65,00	73,89	113,68%	100,00%	75,55	116,23%	100,00%
Porcentaje de investigadores que realizan investigación básica	(A)	Max.	25,00	27,74	110,96%	100,00%	26,33	105,32%	100,00%
VARIABLE PROYECTOS EN I+D+i		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de proyectos de investigación aplicada	(A)	Max.	100,00	120,00	120,00%	100,00%	108,00	108,00%	100,00%
Nº de proyectos de desarrollo experimental/tecnológico	(A)	Max.	13,00	14,00	107,69%	100,00%	9,00	69,23%	69,23%
Nº de proyectos de investigación básica	(A)	Max.	40,00	46,00	115,00%	100,00%	40,00	100,00%	100,00%
ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA									
VARIABLE COMPRA DE TECNOLOGÍA		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total de investigación	(M)	Max.	0,10	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Gasto en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE DOTACIÓN TECNOLÓGICA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Investigadores con acceso al portal corporativo	(M)	Max.	0,40	0,32	80,00%	80,00%	0,40	100,00%	100,00%
Nº de foros de debate establecidos	(M)	Max.	1,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de procesos integrados en los sistemas de información	(M)	Max.	10,00	8,00	80,00%	80,00%	9,00	90,00%	90,00%
Nº de repositorios digitales	(M)	Max.	1,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de sistemas de información implantados sobre investigación	(M)	Min.	1,00	5,00	-400,00%	0,00%	5,00	-400,00%	0,00%
ELEMENTO PRODUCCIÓN CIENTÍFICA									
VARIABLE PUBLICACIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de artículos publicados en revistas	(A)	Max.	200,00	6,00	3,00%	3,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de capítulos de libros publicados por los investigadores	(A)	Max.	90,00	5,00	5,56%	5,56%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de libros publicados como autor/coautor por los investigadores	(A)	Max.	25,00	2,00	8,00%	8,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de publicaciones/exposición un congresos, conferencias, ponencias	(A)	Max.	300,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Ingresos por productos y procesos patentados	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de patentes creadas	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE LICENCIAS		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Ingresos obtenidos por licencias concedidas	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de licencias concebidas	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%

Tabla 6-3: Valores medidos del Capital Tecnológico



ELEMENTO RELACIONES CON CLIENTES									
VARIABLE BASE DE CLIENTES		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Cientes activos	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Incremento del número de clientes	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Ventas a clientes internacionales	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE PROCESOS DE RELACIÓN CON CLIENTES		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes	(M)	Max.	5,00	5,00	100,00%	100,00%	5,00	100,00%	100,00%
Nº de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE RED DE DIFUSIÓN		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de sitios web de difusión de la investigación	(M)	Max.	1,00	1,00	100,00%	100,00%	1,00	100,00%	100,00%
Nº de libros que publica la institución	(M)	Max.	1,00	1,00	100,00%	100,00%	1,00	100,00%	100,00%
Nº de revistas que posee la institución	(M)	Max.	1,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS									
VARIABLE BASE DE ALIADOS		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de alianzas con universidades internacionales tendientes a la investigación	(M)	Max.	1,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Nº de alianzas con universidades nacionales tendientes a la investigación	(M)	Max.	3,00	4,00	133,33%	100,00%	4,00	133,33%	100,00%
Peso de las alianzas con universidades internacionales	(M)	Max.	0,10	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Peso de las alianzas con universidades nacionales	(M)	Max.	0,90	1,00	111,11%	100,00%	1,00	111,11%	100,00%
VARIABLE BENEFICIOS DE LAS ALIANZAS		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de programas de formación en investigación conjunta	(M)	Max.	1,00	1,00	100,00%	100,00%	1,00	100,00%	100,00%
Nº de proyectos en conjunto con otras universidades	(M)	Max.	2,00	2,00	100,00%	100,00%	3,00	150,00%	100,00%
Nº de redes de investigación conformadas	(M)	Max.	2,00	3,00	150,00%	100,00%	3,00	150,00%	100,00%
ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD									
VARIABLE CERTIFICACIONES Y SISTEMAS DE CALIDAD		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de certificaciones oficiales poseídas por la institución	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Peso de los procesos de investigación certificados	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
VARIABLE RELACIONES CON INSTITUCIONES DE LA CALIDAD		Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE
Nº de convenios firmados con instituciones de calidad	(M)	Max.	1,00	1,00	100,00%	100,00%	1,00	100,00%	100,00%
Nº programas de mejora de calidad en los que participa	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%

Tabla 6-4: Valores medidos del Capital de Negocio



ELEMENTO RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS										
VARIABLE COLABORACIÓN CON LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS			Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE	
Nº de acuerdos o convenios de colaboración con organismos públicos	(M)	Max.	1,00	2,00	200,00%	100,00%	2,00	200,00%	100,00%	
Nº de proyectos de investigación desarrollados en administraciones públicas	(M)	Max.	1,00	1,00	100,00%	100,00%	1,00	100,00%	100,00%	
ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE										
VARIABLE RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES DE DEFENSA MEDIOAMBIENTAL			Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE	
Gasto en proyectos medio-ambientales	(M)	Max.	120000,00	127400,00	106,17%	100,00%	154300,00	128,58%	100,00%	
Nº de acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental	(M)	Max.	1,00	2,00	200,00%	100,00%	2,00	100,00%	100,00%	
Nº de proyectos medio-ambientales	(M)	Max.	20,00	22,00	110,00%	100,00%	21,00	100,00%	100,00%	
ELEMENTO RELACIONES SOCIALES										
VARIABLE RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES DEL MERCADO DE TRABAJO			Meta		Año 2013			Año 2014		
Indicador	Calc.	Tipo	Valor	Valor	%Meta	IE	Valor	%Meta	IE	
Nº de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo	(M)	Max.	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	
Nº de proyectos de investigación desarrollados en empresas	(M)	Max.	1,00	1,00	100,00%	100,00%	1,00	100,00%	100,00%	

Tabla 6-5: Valores medidos del Capital Social

## 6.8.2 Indicadores que No Pudieron Obtenerse

A continuación se detallan los indicadores de los diferentes componentes que no se pudieron obtener, porque no existe el registro automático o manual.



### 6.8.2.1 Capital de Humano

Componente: CAPITAL HUMANO			
Elemento	Variable	Indicador	Motivo
Aptitudes (saber)	Formación Especializada	7. N° de investigadores con estudio universitario	No se encuentran bien configurados los títulos y el estado de la formación académica, ya que se registra el año de finalización de la carrera, pero este dato no está completo, por lo tanto se considera como cursando.
		8. N° de investigadores con estudio de posgrado	
		9. N° de becarios con estudio universitario	
		10. N° de becarios con estudio de posgrado	
Capacidades (Saber hacer)	Aprendizaje	17. Porcentaje de investigadores que reciben formación	No brinda formación la SECyT
		18. Gastos en formación/Total de gastos en investigación	
		19. N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados	
	Colaboración	20. N° de investigadores en equipos internos de trabajo	No contempla ni registra este dato la SECyT
		21. N° de investigadores en equipos externos de trabajo	
	Comunicación (intercambio de conocimiento)	22. N° de investigadores que realizan publicaciones en revistas	No se encuentran cargando actualmente estos datos debido a que al migrarlos del winsip se producen errores, por lo tanto se deben cargar manualmente, estos datos se van a ir cargando paulatinamente.
		23. N° de investigadores que publicaron libros	
		24. N° de investigadores que publicaron capítulos de libros	
	Liderazgo	25. N° de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios	No contempla este dato la SECyT. Para obtener este tipo de indicador se debe utilizar encuesta de satisfacción.
		28. N° de investigadores satisfechos con sus responsables directos	



### 6.8.2.2 Capital de Organizativo

Componente: CAPITAL ORGANIZATIVO [Cap. Estructural]			
Elemento	Variable	Indicador	Motivo
Cultura	Clima Social-Laboral investigativo	1. N° de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores	No se realiza la integración de nuevos investigadores. Se realizan talleres anuales. <b>Año 2013:</b> 1 Taller de uso del CVar para presentar proyectos 2 hs x Facultades. Total de 16 hs. <b>Año 2014:</b> 4 Talleres de Uso de CVar e Incentivo, 3 hs. por taller implica un total de 12 hs.
		2. Índice de clima social	No contempla este dato la SECyT Para obtener este tipo de indicador se debe utilizar <i>encuesta de clima laboral</i> .
Aprendizaje organizativo	Entornos de Aprendizaje	3. N° de laboratorios	La SECyT no lleva el inventario de laboratorios, ya que cada Facultad debe hacerlo y proveer los fondos para el mantenimiento. A futuro la SECyT pretende llevar esta información.
		4. N° de Foros en línea	Actualmente la SECyT no tiene foro en línea, pero está proyectado para implementar en el año 2015.
	Captación y transmisión del conocimiento	9. N° de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación	Actualmente no se realizan eventos por parte de la SECyT



### 6.8.2.3 Capital Tecnológico

Componente: CAPITAL TECNOLÓGICO [Cap. Estructural]			
Elemento	Variable	Indicador	Motivo
Esfuerzo en I+D+i	Gasto en I+D+i	1. Gasto en proyectos de I+D+i(Inversión)	No se puede realizar el cálculo automático debido a que no se registra siempre de la misma manera, ya que se cargan las resoluciones donde autorizan los pagos con el monto, pero en algunos años se cargó como <i>Resolución Rectoral</i> y otros como <i>Resolución de Consejo Superior</i> y están en tablas de la DB distintas. Por lo que se realizó este cálculo en forma manual.
		2. Gastos en becas de investigación	No se registró para el año 2013 y 2014 los pagos de becas en el sistema por lo que se debió recabar la información en forma manual.
		3. Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados	No se lleva el registro de ingreso por servicios o productos resultados de la investigación, ya que cada una de las facultades tiene el control de los beneficios/ingresos porque por estatuto de la UNCa son autónomas.
Dotación tecnológica	Compra de tecnología	11. Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total en investigación (Gastos Compra tecnología/ Gasto en proyectos de I+D+i)	En el año 2013 y año 2014 no hubo gastos para la compra de tecnología, pero esto indicador para que sea significativo debería considerar las compras en tecnología para la investigación que se realiza en cada unidad académica, ya que al igual que los ingresos por resultados de las investigaciones son administrados por las facultades.
		12. Gasto en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación (Gasto de compra de tecnología/ Total ingresos producidos por investigación)	
	Dotación Tecnológica de la Información y las Comunicaciones	16. N° de foros de debate establecidos	La SECyT no tiene foros.
		17. N° de Repositorios digitales	La SECyT no tiene repositorio digital de la producción de los proyectos de investigación.
Producción Científica	Publicaciones en ciencia y tecnología	18. N° de libros publicados como autor/coautor por los investigadores.	Pese a que se tiene la información de los informes de avances y finales (winsip) no están realizando el registro, solo se cuenta con información que fue cargada automáticamente en el año 2010 y 2011, este año 2015 se contrató a una persona para que realice la carga en forma manual.
		19. N° de capítulos de libros publicados por los investigadores.	
		20. N° de artículos publicados en revistas	
		21. N° de publicaciones/ exposición en congresos, conferencias, ponencias	
	Patente y Modelos de utilidad	22. N° de patentes creadas	La SECyT no lleva el registro de patentes, pero para este año 2015 está proyectado tener una oficina de registro de patentes.
		23. Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes	
Licencias	24. Ingresos por productos y procesos patentados	Con el caso de las licencias es similar a las patentes.	
	25. N° de licencias concebidas		
		26. Ingresos obtenidos por licencias concedidas	



### 6.8.2.4 Capital de Negocio

Componente: CAPITAL DE NEGOCIO [Cap. Relacional]			
Elemento	Variable	Indicador	Motivo
Relaciones con clientes	Base de clientes	1. Incremento del número de clientes	No se tiene el registro de este indicador debido a que cada Unidad Académica es la que administra los clientes de productos generados por la investigación.
		2. Clientes activos	
		3. Ventas a clientes internacionales	
	Procesos de relación con clientes	4. N° de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes	La SECyT no es la que realiza la negociación de los productos surgidos de la investigación pero si realiza promoción/vinculación con los clientes mediante, reuniones en la oficina, teléfono, redes sociales, el portal institucional y mensajes de e-mail.
5. N° de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos		Lo hace ADEC Agencia Para el Desarrollo Económico De Catamarca que está en contacto con la Subsecretaria de Vinculación y transferencia tecnológica. Pero la SECyT no tiene el registro.	
	Red de difusión	8. N° de revistas que posee la Institución	En el año 2015 se retomó la edición Revistas de la Institución. También se está preparando el libro "Producciones Científicas Año 2012-2013" a través de la Editorial Científica Universitaria de la SECyT que pretende mostrar los resultados de los proyectos de investigación.
Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad	Certificaciones y sistemas de calidad	18. N° de certificaciones oficiales poseídas por la Institución	La SECyT no cuenta con certificaciones oficiales, pero pretende empezar a trabajar sobre este tema para certificar sus procesos, también actualmente está en proceso de patentar el Sistema Informático con el que cuenta.
		19. Peso de los procesos de investigación certificados.	

### 6.8.2.5 Capital de Social

Componente: CAPITAL DE SOCIAL [Cap. Relacional]			
Elemento	Variable	Indicador	Motivo
Relaciones sociales	Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo	7. N° de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo	La SECyT no realiza esta tarea.



### 6.8.3 Indicadores Globales

Los indicadores globales surgen de los indicadores elementales, y son calculados por la herramienta teniendo en cuenta la estructura de agregación definida en el Capítulo IV punto 4.6.

#### 6.8.3.1 Indicadores Globales de Variables

Las tablas siguientes muestran los Indicadores Globales (IG) obtenidos para las variables:

CAPITAL HUMANO		
ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)		
Variable	Año 2013	Año 2014
Sentimiento de pertenencia y compromiso	97,75%	77,39%
Satisfacción	77,64%	100,00%
ELEMENTO APTITUDES (SABER)		
Variable	Año 2013	Año 2014
Formación especializada	48,32%	45,92%
Experiencia	93,91%	87,49%
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)		
Variable	Año 2013	Año 2014
Aprendizaje	0,00%	0,00%
Colaboración (trabajo en equipo)	0,00%	0,00%
Comunicación (intercambio de conocimiento)	50,94%	47,86%
Liderazgo	77,64%	77,64%

Tabla 6-6: IG Variables del Capital Humano

[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO		
ELEMENTO CULTURA		
Variable	Año 2013	Año 2014
Clima social-laboral investigativo	0,00%	0,00%
ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO		
Variable	Año 2013	Año 2014
Entornos de aprendizaje	0,00%	0,00%
Pautas organizativas	97,16%	98,76%
Captación y trasmisión del conocimiento	0,00%	0,00%

Tabla 6-7: IG Variables del Capital Organizativo

[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO		
ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i		
Variable	Año 2013	Año 2014
Gasto en I+D+i	82,99%	83,94%
Personal en I+D+i	95,91%	86,62%
Proyectos en I+D+i	100,00%	87,58%
ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA		
Variable	Año 2013	Año 2014
Compra de tecnología	0,00%	0,00%
Dotación tecnológica de la información y las comunicaciones	14,01%	16,63%
ELEMENTO PRODUCCIÓN CIENTÍFICA		
Variable	Año 2013	Año 2014
Publicaciones en ciencia y tecnología	3,65%	0,00%
Patentes y modelos de utilidad	0,00%	0,00%
Licencias	0,00%	0,00%

Tabla 6-8: IG Variables del Capital Tecnológico





[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO		
ELEMENTO RELACIONES CON CLIENTES		
Variable	Año 2013	Año 2014
Base de clientes	0,00%	0,00%
Procesos de relación con clientes	77,64%	77,64%
Red de difusión	79,17%	79,17%
ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS		
Variable	Año 2013	Año 2014
Base de aliados	80,00%	80,00%
Beneficios de las alianzas	100,00%	100,00%
ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD		
Variable	Año 2013	Año 2014
Relaciones con instituciones de la calidad	60,00%	60,00%
Certificaciones y sistemas de calidad	0,00%	0,00%

**Tabla 6-9: IG Variables del Capital de Negocio**

[CAP. RELACIONAL] CAPITAL SOCIAL		
ELEMENTO RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS		
Variable	Año 2013	Año 2014
Colaboración con las administraciones publicas	100,00%	100,00%
ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE		
Variable	Año 2013	Año 2014
Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental	100,00%	100,00%
ELEMENTO RELACIONES SOCIALES		
Variable	Año 2013	Año 2014
Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo	60,00%	60,00%

**Tabla 6-10: IG Variables del Capital Social**

### 6.8.3.2 Indicadores Globales de Elementos

La Tabla 6-11 muestra los IG para los Elementos:

CAPITAL HUMANO		
Elemento	Año 2013	Año 2014
Valores y actitudes (ser+estar)	87,12%	83,60%
Aptitudes (saber)	69,23%	65,17%
Capacidades (saber hacer)	30,81%	29,88%
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO		
Elemento	Año 2013	Año 2014
Cultura	0,00%	0,00%
Aprendizaje organizativo	43,72%	44,44%
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO		
Elemento	Año 2013	Año 2014
Esfuerzo en I+D+i	92,79%	86,08%
Dotación tecnológica	8,41%	9,98%
Producción científica	12,75%	0,00%
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO		
Elemento	Año 2013	Año 2014
Relaciones con clientes	74,80%	74,80%
Relaciones con aliados	89,04%	89,04%
Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad	30,00%	30,00%
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL SOCIAL		
Elemento	Año 2013	Año 2014
Relaciones con administraciones públicas	100,00%	100,00%
Relaciones con la defensa del medio ambiente	100,00%	100,00%
Relaciones sociales	60,00%	60,00%

**Tabla 6-11: Indicadores Globales de Elementos**



### 6.8.3.3 Indicadores Globales de Componentes y CI

Finalmente se obtuvieron los IG para los cinco componentes que forman el CI y agregando estos, se obtiene el valor del CI para la SECyT, los resultados se muestran en la Tabla 6-12.

COMPONENTES	Año 2013	Año 2014
Capital Humano (CH)	54,71%	52,38%
Capital Organizativo (CO)	24,57%	24,98%
Capital Tecnológico (CT)	44,39%	10,37%
Capital de Negocio (CN)	74,39%	74,39%
Capital Social (CS)	87,09%	87,09%
<b>CAPITAL INTELECTUAL</b>	<b>Año 2013</b>	<b>Año 2014</b>
CAPITAL INTELECTUAL de la SECyT	47,37%	33,26%

Tabla 6-12: Indicadores Globales de Componentes y CI

## 6.9 EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez realizado el cálculo de los indicadores parciales y el indicador global, están dadas las condiciones para que se puedan analizar los resultados, contrastarlos con la hipótesis planteada para el caso de estudio, elaborar conclusiones y realizar las recomendaciones pertinentes.

Teniendo en cuenta los niveles de aceptabilidad definidos en el Capítulo IV Tabla 4.1 se realiza una visión global de la gestión del CI y luego se desagrega casos puntuales. Se identificaron las fortalezas resultantes de la experiencia y a posteriori se muestran aquellos ítems que es necesario corregir.

### 6.9.1 Capital Intelectual Componentes

En la Tabla 6.12 el primer valor significativo alcanzado para CI es de 47,37% para el año 2013 y de 33,26% para el año 2014 que muestra un nivel *insatisfactorio*, este valor se ve afectado y por tratarse el vínculo de los componentes que integran el CI de una Cuasi-Conjunción débil (C-+) mandatoria, con características de simultaneidad no es posible reemplazar ni aportar lo que el indicador no tiene, este valor se vio afectado por el bajo porcentaje obtenido en el Componente CO y CT que integran el Capital Estructural, es de suma importancia poner atención sobre la gestión de estos intangibles ya que son el soporte y producción de la actividad investigativa.



## 6.9.2 Componentes

Los valores de los componentes analizados se observan en la Tabla 6.12.

- En el nivel de los componentes el Capital Social ha alcanzado un muy buen desempeño individual ubicándose en un nivel *Satisfactorio* de 87,09% para el año 2013 y 2014.
- El Capital Humano se ubica en un nivel de *Estable* con un valores de 54,71% para el año 2013 y 52,38% para el año 2014. También el Capital de Negocio se ubica en el mismo nivel con valores de 74,39% para el año 2013 y 74,39% para el año 2014.
- El caso del Capital Organizativo y Tecnológico ha castigado severamente el valor global debido a la importancia de su peso ya que pondera cada uno con un 0,20.

Hasta aquí la recomendación de acciones urgentes para mejorar el rendimiento del modelo es mejorar la gestión de los CO y CT que integran el Capital Estructural, pero se debería analizar los subniveles siguientes donde aparecen los valores de insatisfacción.

Todos los índices en los componentes que alcanzan el nivel *satisfactorio*, no se realizan observaciones particulares de acciones inminentes.

## 6.9.3 Elementos

Los valores obtenidos para los elementos evaluados se observan en la Tabla 6.11, los cuales se analizan a continuación:

- Para el caso de los elementos del Capital Humano **Capacidades** (*saber hacer*) existe un déficit interno en las variables Aprendizaje, Colaboración (Trabajo en equipo) y comunicación (intercambio de conocimiento).
- El Capital Organizativo en sus elementos *Cultura* y *Aprendizaje organizativo* han logrado un nivel *insatisfactorio*.

Para el elemento **Cultura** con una única variable Clima social-laboral investigativo no se ha medido, tiene un 0%.

El elemento **Aprendizaje organizativo** ha logrado un 43,72% en el año 2013 y un 44,44% en el año 2014, ha sido afectado por porque no se pudo medir las variables Entornos de aprendizaje y la variable Captación y trasmisión del conocimiento es decir tienen un 0%.

- El Capital Tecnológico, en dos de sus elementos denota un nivel de marginalidad para el elemento Dotación Tecnológica y Producción científica.



El elemento **Dotación Tecnológica** no se registra medida para la variable Compra en tecnología y un valor muy bajo para la Dotación tecnológica de la información y las comunicaciones.

La **Producción científica** registra un 12,75% en 2013 y un 0% en 2014 los cuales son muy bajo para la importancia del elemento, esta valor debe ser mejorado, puesto que este elemento engloba a las variables que miden los resultados de los proyectos de investigación.

- Para el Capital de Negocio el registro del elemento **Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad** apenas llega al 30,00% tanto en el año 2013 como en el año 2014, no puede mejorarse por otro indicador pues depende exclusivamente de las variable Certificaciones y sistemas de calidad, de la que no se obtiene valores.
- En lo que respecta al Capital Social ha alcanzado muy buen desempeño individual ubicándose en un nivel *Satisfactorio* con 87,09% en ambos años medidos.

#### 6.9.4 Variables

Para el análisis se consideran los valores de las Tabla 6-6 a Tabla 6-10 de variables, y los valores de los IE de las Tablas 6-1 a Tabla 6-5.

- Si bien el componente Capital Humano ha alcanzado un nivel de Estable, posee tres variables cuyos valores son insatisfactorio y una variable con valor estable.

La variable **Formación especializada** del elemento Aptitudes (Saber) ha alcanzado valores de 48,32% y 45,92% por haber sido influenciada por no poder obtenerse los valores de los IE *N° de becarios con estudio de postgrado* y *N° de becarios con estudio universitario*, según lo planteado en el punto “6.8.2 Indicadores que no pudieron obtenerse” esto paso por no contar con la información completa en el sistema sobre la formación de los becados.

Referente a variables del elemento Capacidades, la variable **Aprendizaje** no pudo medirse, ya que el IE *N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados* no se calculó porque la información en el sistema informático es incompleta, este inconveniente está siendo corregido por el equipo de desarrollo del sistema, ya que fue detectado e informado a la SECyT. En lo referente a los indicadores *Porcentaje de investigadores que reciben formación* y *Razón de gastos en formación de investigadores* la SECyT no realiza estas actividades, por lo que deben eliminarse estos indicadores del modelo para la Secretaría.



La variable **Colaboración (trabajo en equipo)**, sus indicadores *Nº de investigadores en equipos externos de trabajo* y *Nº de investigadores en equipos internos de trabajo* no se pueden considerar para la Secretaría ya que no se registra este tipo de información.

La variable **Comunicación (intercambio de conocimiento)** posee 5 IE de los cuales 4 obtuvieron valores muy bajos aunque la evaluación de la variable resultó Estable:

*Nº de investigadores que publicaron capítulos de libros* 3,00% en 2013 y 0% en 2014

*Nº de investigadores que publicaron libros* 4,00% en 2013 y 0% en 2014

*Nº de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios* 0% en 2013 y 2014

*Nº de investigadores que realizan publicaciones en revistas* 4,33% en 2013 y 0% en 2014

Los valores son bajos debido a que los datos que se requieren no se encuentran en el sistema informático, pero se está solucionando este tema.

- El Capital Organizativo obtuvo un porcentaje aproximado del 24,00% en ambos años.

Referente a la variable **Clima social-laboral investigativo** del elemento Cultura posee dos IE que no se miden: el IE *Índice de clima social* que debe obtenerse con encuesta de satisfacción y no se realiza, pero la Secretaría tiene la intención de hacerlo y ver la posibilidad de que se haga mediante el sistema web. Y el IE *Nº de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores* esto no realiza la Secretaría solo dictan talleres para capacitar en los sistemas que tiene.

La variable **Entornos de aprendizaje** del elemento Aprendizaje Organizativo no se obtuvieron valores en sus 2 indicadores:

Con referencia del IE *Nº de foros en línea* la Secretaría no cuenta aún con foros, y el IE *Nº de laboratorios*, la Secretaria no tiene incumbencia sobre los laboratorios, esta información es llevada por las Unidades Académicas, aunque se debe considerar tener registro de los laboratorios, para cuando se gestionen proyectos que requieren la utilización de laboratorios poder dirigirlos a las unidades académicas correspondientes.

La variable **Pautas organizativas**, su IE *Nº de procedimientos consuetudinarios* es 0% debido que todavía existen en la Secretaría muchos procedimientos de este tiempo, sobre los *Procedimientos automatizados* se obtuvo un 38% en ambos años, para mejorar estos valores la Secretaría está implementando sus procesos en el sistema informático propio.



La variable **Captación y trasmisión del conocimiento obtuvo** un valor de 0% debido a su IE *Nº bases de datos de trabajo* debe mejorarse ya que existen varias bases de datos de trabajo principalmente en Excel que deben eliminarse y permitir que el sistema informático las reemplace. Y el IE *Nº de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación* obtiene valor 0 ya que la Secretaría no realiza estos tipos de eventos.

- Sobre las Variables del Capital Tecnológico que obtuvieron valores insatisfactorio se puede expresar:

Variable **Gastos en I+D+i** el único indicador que reportó un 0% en ambos años fue el IE *Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados* esto se debe porque la Secretaría no recibe ingreso por los resultados de los proyectos de investigación que financia, esos ingresos los administra cada unidad académica, por lo tanto debe eliminarse este indicador para la Secretaría.

Variable **Compra de Tecnología** su IE *Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total de investigación* reportó un valor de 0% en ambos años, ya que no se adquirió tecnología. El indicador *Gasto en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación* se tiene que eliminar debido a que, como se explicó anteriormente, la Secretaria no percibe ingreso por productos desarrollados en los proyectos de investigación.

Variable **Dotación Tecnológica de la Información y las comunicaciones** en 3 de los 5 IE reportaron valor 0%, el IE *Nº de foros de debate establecidos* y el IE *Nº de repositorios digitales* no se midieron por no contar la Secretaría con las TICs involucradas. En cambio el IE *Nº de sistemas de información implantados sobre investigación* obtuvo 0% debido a que aún en la Secretaria existen varios sistemas de información provistos por el MINCyT y la SPU que no están integrados en un solo sistema de información.

Las variables del elemento Producción Científica obtuvieron valores 0% algunas y muy bajo otra.

La variable **Publicación en ciencia y Tecnología** obtuvo 3,65% en 2013 y 0% en 2014 esto se debió a que en su estructura interna sus IE fueron muy deficitarios, esto se produjo porque no se cuenta con la información en el sistema informático de las publicaciones realizadas en los proyectos.



Las variables *Patentes y modelos de utilidad* y la variable *Licencias* no registraron valores para los años medidos, esto implica que la Secretaría debe tomar acciones para impulsar el patentamiento y licencias de productos, modelos y procesos que surjan de la investigación.

- Para el Capital de Negocio se exponen las variables que obtuvieron valores insatisfactorios:

Se analiza el elemento Relaciones con los clientes, la variable *Base de clientes* obtuvo 0% en, ya que la Secretaría no tiene incumbencia sobre los indicadores que la evalúan y debe eliminarse esta variable para la Secretaría. La variable *Proceso de relación con los clientes* que si bien escaló a estable con 77,64%, en su estructura interna existe el indicador elemental *Nº de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos* este IE no se administra en la Secretaría, pero sería de utilidad considerarlo. La variable *Red de difusión* aunque obtuvo un 79,17% en ambos años, obtuvo 0% en el IE *Nº de revistas que posee la institución*, debido a que la Secretaría cuenta con una revista pero se dejó de publicar los resultados, pero se tiene intención de retomar esto.

Dentro del elemento Relaciones con los aliados la variable *Base de aliados* aunque obtuvo un valor satisfactorio de 80% en su estructura interna obtuvo dos indicadores con 0% el IE *Nº de alianzas con universidades internacionales tendientes a la investigación* y el IE relacionado *Peso de las alianzas con universidades internacionales*, la Secretaría tuvo convenio con universidades internacionales hasta el año 2012.

El elemento Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad en su Variable *Relaciones con instituciones de la calidad* obtuvo un valor estable de 60% aunque su IE *Nº programas de mejora de calidad en los que participa* obtuvo un 0%.

La variable *Certificaciones y sistemas de calidad* obtuvo un 0% porque sus indicadores no se pueden medir, el IE *Nº de certificaciones oficiales poseídas por la institución* y el IE *Peso de los procesos de investigación certificados*.

- En lo referente al Capital Social sus variables *Colaboración con administraciones públicas* y *Relaciones con las instituciones de defensa medio-ambiental* obtuvieron valores satisfactorio del 100%, la variable *Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo* obtuvo un valor estable de 60% aunque su IE *Nº de ofertas enviadas a los*



*servicios regionales de empleo* no se puede medir, porque la Secretaría no realiza estas acciones, por lo tanto se debería eliminar este indicador.

Al cierre de este análisis la valoración del CI ha resultado insatisfactoria al alcanzar el 47,37% en 2013 y 33,26% en 2014, no obstante se debe fortalecer la gestión de intangibles, por lo cual se aconseja atender los ítems deficitarios en forma prioritaria y corregir el cuadro provisional de indicadores eliminando aquellos indicadores donde la SECyT no tiene incumbencia o no administra la información.



# CAPÍTULO VII

---

## Conclusiones





La Gestión del Conocimiento (GC) es una de las herramientas imprescindibles para la dirección de las organizaciones, en este sentido la identificación, medición y gestión de los intangibles críticos es posible mediante estados de Capital Intelectual (CI) capaces de aportar a la dirección, información relevantes sobre donde reside, el valor y su evolución en el tiempo. Las universidades como generadoras de conocimiento con el proceso de investigación tienen que gestionar este capital para poder brindar mejoras y resultados que ayuden a la sociedad.

Aun cuando no exista validación total de modelos para declarar CI, cuando una organización resuelve examinar los indicadores de sus activos intangibles, inevitablemente sigue un camino similar, dividiendo primero esos activos en alguna combinación de capital humano, estructural y relacional, vinculando esos factores al desarrollo futuro, luego adopta un grupo de indicadores que miden el conjunto de activos intangibles. El CI no solamente existe y se puede medir, sino que el proceso de medición es común a distintas organizaciones, pero sus indicadores son de acuerdo a las características de la organización.

En este trabajo de tesis se presenta un método cuantitativo para la medición y evaluación del CI sobre la función de investigación universitaria, y un prototipo de herramienta de software que lo implementa.

La hipótesis que se buscaba contrastar es que *la universidad posee CI que permite evidenciar el potencial investigador disponible, y la aplicación de la ingeniería de software en la gestión del CI, genera un valor positivo para determinar el camino a seguir para continuar produciendo científicamente*. Para llevar a cabo el contraste de la hipótesis se tomó como caso de estudio a la SECyT. Los resultados empíricos apoyan la hipótesis de la influencia de la *ingeniería de software* en los sistemas de gestión del CI, y de éste sobre los resultados organizativos. Por tanto, la tesis concluye que las universidades tienen CI generado del proceso de investigación, y los sistemas de gestión brindan las herramientas para administrarlo y proveer la información necesaria para la toma de decisiones.

## **7.1 Modelo de Medición de Capital Intelectual**

Con respecto a los resultados obtenidos en el *diseño del modelo de indicadores* en función de las variables de componentes del CI en la investigación universitaria, se obtuvo una



herramienta de apoyo a la gestión y medición, que se desarrolló con base en la aplicación de modelos de medición internacionales como el Intellectus.

Las métricas e indicadores facilitan la comunicación entre los evaluadores y proporcionan el conocimiento para un método de clasificación de métricas e indicadores para el CI, y así conformar la base de conocimiento para la construcción de un marco de trabajo de medición y evaluación más amplio.

La estructura del modelo quedó definida como se muestra en la Tabla 7-1.

<b>COMPONENTES</b>				
Capital Humano	Capital Organizativo	Capital Tecnológico	Capital de Negocio	Capital Social
<b>Elementos(3)</b>	<b>Elementos(2)</b>	<b>Elementos(3)</b>	<b>Elementos(3)</b>	<b>Elementos(3)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores y Actitudes</li> <li>• Aptitudes</li> <li>• Capacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura</li> <li>• Aprendizaje organizativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzo en I+D+i</li> <li>• Dotación tecnológica</li> <li>• Producción científica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones con clientes</li> <li>• Relaciones con aliados</li> <li>• Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones con administraciones públicas</li> <li>• Relaciones con la defensa del medio ambiente</li> <li>• Relaciones sociales</li> </ul>
<b>Variables(8)</b>	<b>Variables(4)</b>	<b>Variables(8)</b>	<b>Variables(7)</b>	<b>Variables(3)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentimiento de pertenencia y compromiso</li> <li>• Satisfacción</li> <li>• Formación especializada</li> <li>• Experiencia</li> <li>• Aprendizaje</li> <li>• Colaboración (Trabajo en equipo)</li> <li>• Comunicación (Intercambio de conocimiento)</li> <li>• Liderazgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima Social-Laboral investigativo</li> <li>• Entornos de aprendizaje</li> <li>• Pautas organizativas</li> <li>• Captación y transmisión del conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasto en I+D+i</li> <li>• Personal en I+D+i:</li> <li>• Proyectos en I+D+i</li> <li>• Compra de tecnología</li> <li>• Dotación de TICs</li> <li>• Publicaciones en ciencia y tecnología</li> <li>• Patentes y modelos de utilidad</li> <li>• Licencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de de clientes</li> <li>• Procesos de relación con clientes</li> <li>• Red de difusión</li> <li>• Base de aliados</li> <li>• Beneficios de las alianzas</li> <li>• Relaciones con instituciones de la calidad</li> <li>• Certificaciones y sistemas de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración con las administraciones públicas</li> <li>• Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental</li> <li>• Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo</li> </ul>
<b>Indicadores(27)</b>	<b>Indicadores(9)</b>	<b>Indicadores(26)</b>	<b>Indicadores(19)</b>	<b>Indicadores(7)</b>

**Tabla 7-1: Estructura del modelo de CI propuesto**

Para la generación de los indicadores, se tuvo como referencia; la presentación de un esquema a nivel de indicadores de gestión:

- Indicadores de primer nivel: que son indicadores lineales, sin ningún tipo de operación;
- indicadores de segundo nivel: el cual se compone de un cociente;
- indicadores de tercer nivel: se formulan en porcentajes, que los utiliza nuestro modelo.

También se analizó nuevos indicadores que se pueden incorporar al modelo, los cuales se muestran en el Anexo XII.



## 7.2 Modelo de Validación con LSP

El modelo de CI fue validado tomando como caso de estudio la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), este modelo utiliza el método Logic Scoring of Preference, dicho método se definió en función de las necesidades de la SECyT y del estudio de la literatura.

Referente a la validación del modelo propuesto, mostró que al incorporar LSP se obtiene un método que permite expresar aspectos en la evaluación que otras técnicas meramente aditivas no permiten, ofreciendo la posibilidad de construir el modelo que se ajuste con una mayor precisión a las necesidades de ámbito universitario. Como los elementos de influencia impactan de diferentes maneras en cada uno de los componentes de acuerdo al contexto de aplicación, el modelo permite configurar los *factores de ponderación* (pesos o importancias) en cada uno de las dimensiones del modelo.

Del contraste de los apriorismos definidos con la evidencia real permitió verificar la validez del modelo, y de la evaluación se pudo detectar:

- Existen indicadores que fueron definidos en el modelo de CI cuya información no es administrada por la Secretaría, sino que la administra cada Unidad Académica.
- La gestión de Capital Humano está siendo realizada adecuadamente, esto se debe a que existen condiciones impuestas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) que permite a la Secretaría tener la información disponible.
- La gestión del Capital Organizativo está en proceso de mejora, la Secretaría pretende que se optimicen y definan formalmente los procesos que se llevan a cabo.
- Falta administrar el Capital Tecnológico, la dotación tecnológica se está mejorando, están llevando a cabo acciones para mejorar el sistema informático ya que es propio y aún está en proceso de implementación. También se pretende implementar el uso de las TICs en la Secretaría para la difusión de los resultados de la investigación. Otro inconveniente es que la producción de los proyectos de investigación no está cargada en el sistema informático lo que impide su gestión.
- En lo referente al Capital Relacional que incluye el Capital de Negocio y Social, están gestionados adecuadamente ya que la Secretaría coordina líneas de trabajo con el MINCyT y las Instituciones del medio para la vinculación, promoción y desarrollo de la



investigación científica y tecnológica, como así también la transferencia del conocimiento generado a partir de la investigación.

Con los resultados obtenidos se debe refinar el cuadro provisional de indicadores para considerar únicamente los que la SECyT administra. La Secretaría puede advertir con la información de la evaluación, cuáles son los intangibles que se deben gestionar para mejorar el resultado de las actividades realizadas en el contexto de la investigación universitaria

### **7.3 Conclusiones Generales**

Se ha presentado un marco de trabajo que permite un enfoque ingenieril de la medición y evaluación del CI, proporciona el empleo sistemático, disciplinado y cuantificable de principios y prácticas reconocidas de ingeniería para la medición y evaluación del CI.

El modelo de medición y evaluación planteado facilita la planeación estratégica y la productividad de la investigación universitaria; pues es abierto y flexible a fin de considerar las propias características de los intangibles de cada universidad, aplicando los indicadores que medirán mejor su CI. El modelo está estructurado por componentes, elementos, variables, indicadores, metas y niveles de cumplimiento, con la capacidad de almacenar datos medibles, de intangibles de la actividad de investigación. El modelo de indicadores genera y procesa expresiones cuantificables ponderables en su estructura con la capacidad de brindar resultados objetivos en forma metódica y sistemática.

El diseño e implementación de la herramienta de software brinda resultados que permiten la obtención de ventajas competitivas frente a las demás instituciones, ya que logran beneficios, cuando se realiza una efectiva medición y gestión de su CI.

El desarrollo de la investigación permitió no sólo registrar y almacenar los valores obtenidos en el proceso de medición, sino también generar los metadatos asociados para ser reutilizados por otras universidades.

Con este aporte, se espera seguir en el permanente proceso de mejoramiento y generación de información que facilite el diseño de políticas y la toma de decisiones cada vez más racionales y acertadas para el fomento de las diversas actividades de investigación que se realizan en la Universidad Nacional de Catamarca.



# ANEXOS







## **ANEXO I: Modelo de Gestión del CI en la Investigación Universitaria-Primera aproximación**

La primera aproximación surgió del Modelo Intelect.

Presentación y definición de los componentes del modelo de medición de CI sobre la investigación universitaria:

### **Capital Humano**

El *Capital Humano en la Universidad* está representado por el *conocimiento*: superación, recolección de investigación e información; las *experiencias*: años de experiencia, categoría docente, capacidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos; *talento e innovación* de los investigadores de la institución: Habilidades, creatividad, desempeño; y la satisfacción del cliente interno: motivación, sentido de pertenencia, comunicación.

### **Capital Estructural**

En el *ámbito de la Universidad* son funciones básicas, a las que hay que dedicar grandes esfuerzos de desarrollo y mejora, los *procesos relacionados con investigadores*: asignación de proyectos de investigación, tramitación de contratos de investigación, asignación de becas, gestión de transferencia de resultados de la investigación, proceso de asignación de subsidios de investigación, y otros como patente de producción y registros de software. En la rama de desarrollo e investigación se cuenta con los *medios necesarios para desarrollar investigaciones* (computadoras, Internet acceso a sitios especializados), también posee una *infraestructura que apoya a la actividad de investigación*: aulas acondicionadas, laboratorios digitales y técnicos, entre otros.

### **Capital relacional**

En *la Universidad* se deben considerar las *relaciones con la comunidad y las relaciones sociales vinculadas a la investigación*. Hay que potenciar todos los aspectos relacionados con: la formación continua, el servicio de redes, los servicios docentes y de biblioteca, las relaciones interuniversitarias, alianza estratégica los vínculos laborales que se tienen con diversa instituciones, convenios y otros.

Estos elementos explicados fueron los considerados como componentes del CI a donde se identifican las variables.



## Definición de variables del modelo

Se determinó una primera aproximación del modelo genérico basándose en el Modelo Intellect (Tabla 1).

CAPITAL INTELECTUAL				
Componente	Variables	Indicadores		
<b>Capital humano</b>				
Conocimiento de las personas (capacidad y compromiso). Competencias: conocimientos, habilidades y cualidades profesionales. Valor de lo que los individuos pueden producir, individual o colectivamente. 1. Capacidad de innovar y mejorar. 2. Compromiso y la motivación (dedicación y calidad en la actuación).	Son los activos intangibles que integran y explican cada uno de los Elementos que constituyen las distintas clases de CI	Instrumentos de valoración de los activos intangibles expresados en diferentes unidades de medida. Se deben definir un conjunto de indicadores para describir las variables consideradas. Los indicadores deben informar de los factores clave de éxito de la Universidad (entendidos como los elementos que las Universidades son capaces de controlar y desarrollar con éxito para lograr sus objetivos) y de su evolución, en función de las distintas perspectivas, además de estar integrados entre sí a través de las relaciones causa-efecto.		
<b>Capital estructural</b>				
Conocimiento de la organización (conocimiento, tecnología y cultura). 1. Las infraestructuras de relación con el cliente (docentes, alumnos, comunidad, empresas). 2. Las tecnologías y la calidad de los procesos. 3. La organización y los sistemas de dirección y gestión.				
<b>Capital relacional</b>				
Conocimiento del entorno aplicado o forma de relación de la organización con el exterior (base y valor de marca) 1. La formación continua. 2. Los servicios de Redes. 3. Los servicios de prácticas en empresas o vinculación.				

**Tabla 1: Configuración del modelo genérico para medir el Capital Intellectual**

La Tabla 2 muestra Variables identificadas.

CAPITAL INTELECTUAL		
Componentes		Variables
Capital Humano		1. Investigadores teniendo en cuenta la categoría de investigador. 2. Incentivo económico para la investigación 3. Aptitudes de los investigadores 4. Aprendizaje permanente 5. Condiciones laborales
Capital Estructural	Capital Organizativo	6. Infraestructura para la investigación 7. Recursos de datos primarios(Laboratorios) 8. Recursos de datos secundarios(base de datos con información de otros investigadores)
	Capital Tecnológico	9. Recursos Bibliográficos 10. Infraestructura básica 11. Recursos Financieros
Capital Relacional	Capital de Negocio	12. Relaciones con la comunidad 13. Participación en reuniones científicas 14. Pertenencia a sociedades científicas 15. Participación en grupos de investigación.
	Capital Social	16. Relaciones sociales vinculadas a la investigación 17. Colaboración con empresas y otras instituciones públicas para la realización de proyectos de investigación.

**Tabla 2: Variables identificadas para cada componente del Capital Intellectual**



## ANEXO II: Modelo de Gestión del CI en la Investigación Universitaria-Segunda Aproximación

La segunda aproximación surgió del Modelo Intellectus.

**Tabla 1: Elementos y variables**

CAPITAL INTELECTUAL		
Componentes	Elementos	Variables
<b>Capital Humano</b>	Valores y actitudes (ser + estar)	1. Sentimiento de pertenencia y compromiso 2. Automotivación 3. Satisfacción
	Aptitudes (saber)	4. Formación especializada 5. Experiencia
	Capacidades (Saber hacer)	6. Aprendizaje 7. Trabajo en equipo o colaboración 8. Comunicación o intercambio de conocimientos 9. Liderazgo
	<b>3 elementos</b>	<b>9 Variables</b>
<b>Capital Organizativo</b>	Cultura	10. Clima social-laboral
	Aprendizaje Organizativo	11. Entornos de aprendizaje 12. Pautas organizativas 13. Creación y desarrollo de conocimiento 14. Captación y transmisión de conocimiento
<b>Capital Tecnológico</b>	Esfuerzo en I+D+i	15. Gasto en I+D+i 16. Personal en I+D+i: 17. Proyectos en I+D+i
	Dotación tecnológica	18. Compra de tecnología 19. Dotación de tecnologías de la información y de las Comunicaciones
	Propiedad intelectual e industrial	20. Patentes y modelos de utilidad 21. Licencias
	<b>5 elementos</b>	<b>12 variables</b>
<b>Capital de Negocio</b>	Relaciones con los clientes (beneficiarios de los procesos de investigación)	22. Base de datos de clientes 23. Procesos de relación con clientes 24. Red de distribución o difusión
	Relaciones con los proveedores	25. Formalización de la relación con proveedores 26. Soporte tecnológico
	Relaciones con las instituciones del entorno	27. Relaciones con instituciones del mercado
	Relaciones con aliados	28. Base de aliados 29. Beneficios de las alianzas
	Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad	30. Relaciones con instituciones de la calidad 31. Certificaciones y sistemas de calidad
<b>Capital Social</b>	Relaciones con las Administraciones	32. Colaboración con las administraciones publicas
	Instituciones de defensa medio ambiente	33. Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental 34. Códigos y certificaciones medioambientales
	Relaciones sociales	35. Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo
	<b>8 elementos</b>	<b>14 variables</b>

En las tablas siguientes se muestran los indicadores discriminados por componentes del CI y elementos.



**Tabla 2: Indicadores de Capital Humano**

ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Sentimiento de pertenencia y compromiso:</b> hecho o circunstancia de identificarse y sentirse miembro de la Universidad.	1. Media de años de antigüedad en la universidad de los investigadores. (Años totales / N° investigadores) 2. N° de docentes que participan en actividades de investigación / N° de docentes del ámbito de aplicación del modelo
<b>Automotivación:</b> impulsos, deseos, aspiraciones y fuerzas que hacen que las personas se desempeñen mejor sus tareas.	3. N° investigadores que valoran positivamente su ambiente de trabajo / Total investigadores
<b>Satisfacción:</b> grado de vinculación y participación en las tareas, basado en un buen equilibrio entre contribuciones y compensaciones personales.	4. Porcentaje de docentes dedicados a la investigación 5. N° de investigadores que obtuvieron reconocimientos y/o premios a las tareas de investigación 6. N° de investigadores que obtuvieron becas
ELEMENTO APTITUDES (SABER)	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Formación Especializada:</b> conjunto de conocimientos específicos sobre determinadas áreas concretas que se derivan del desempeño de la tarea de investigación en la universidad.	7. N° de investigadores con estudio de maestría 8. N° de investigadores con estudio de doctorado 9. N° de investigadores que realizan cursos de formación continua o postgrado / Total investigadores
<b>Experiencia:</b> saber que se adquiere con la practica	10. N° de investigadores vinculados a organismos nacionales que rigen la investigación universitaria (por ej. CONICET) 11. N° de investigadores según su categoría de investigación
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Aprendizaje:</b> es la capacidad de los investigadores para responder a los cambios y desarrollos organizacionales mediante la adquisición de nuevos conocimientos y nuevas competencias.	<b>Esfuerzo de la universidad en la formación de sus investigadores</b> 12. Porcentaje de investigadores que reciben formación 13. Gastos en formación/Total de gastos en investigación <b>Esfuerzo de los investigadores en la formación de su capacidad</b> 14. N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados
<b>Trabajo en equipo o colaboración:</b> es la capacidad de los investigadores para trabajar en grupo y desarrollar tareas y decisiones en equipo	15. N° de investigadores en equipos internos de trabajo 16. N° de investigadores en equipos externos de trabajo 17. N° de investigadores que pertenecen a redes de investigación
<b>Comunicación o intercambio de conocimiento:</b> es la capacidad de los investigadores para emitir y recibir información y compartir lo que se sabe con otras personas.	18. N° de investigadores que realizan publicaciones en revistas 19. N° de investigadores que publicaron libros 20. N° de investigadores que publicaron capítulo de libros 21. N° de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios 22. Porcentaje de investigadores que realizan formación de recursos humanos 23. Porcentaje de investigadores que dirigen becarios
<b>Liderazgo:</b> Es la habilidad de influenciar en los investigadores para que desempeñen voluntariamente sus tareas y apliquen su iniciativa al logro de los objetivos.	24. N° de investigadores que dirigen o co-dirigen proyectos 25. Porcentaje de investigadores satisfechos con sus responsables directos



**Tabla 3: Indicadores de Capital Organizativo**

ELEMENTO CULTURA	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Clima Social-Laboral investigativo:</b> ambiente de trabajo y predisposición de los investigadores ante la posibilidad de participar en actividades relacionadas con la investigación	1. Índice de clima social 2. N° de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores
ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Entornos de aprendizajes:</b> contextos en los que se producen las dinámicas de cambio dando lugar a la adquisición de conocimientos y competencias.	3. N° de laboratorios 4. N° de foros on line 5. Inversión en formación on line/ Total inversión en formación
<b>Pautas organizativas:</b> conjunto de rutinas y procedimientos organizativos que impulsan la adquisición de nuevos conocimientos y competencias que favorecerán el desarrollo organizativo	6. N° de procedimientos especificados/documentados para la investigación 7. N° de procedimientos consuetudinarios 8. N° de procedimientos automatizadas/Total de procedimientos
<b>Captación y trasmisión del conocimiento:</b> es el modo el que la universidad detecta, interioriza y comunica conocimientos obtenidos de la investigación a sus miembros	9. N° bases de datos de producción científica 10. N° de congresos/jornadas organizados para exponer resultados de la investigación
<b>Creación y desarrollo del conocimiento:</b> procesos y procedimientos que impulsan el aprendizaje y la innovación. Producción científica realizada por los investigados en los proyectos de Investigación	11. N° de libros publicados como autor/coautor con ISBN por los investigadores. 12. N° de capítulos de libros publicados con ISBN por los investigadores. 13. N° de artículos publicados en revistas nacionales con referato. 14. N° de artículos publicados en revistas extranjeras con referato. 15. N° de congresos, conferencias, ponencias y comunicaciones pronunciadas en congresos Nacionales. 16. N° de congresos, conferencias, ponencias y comunicaciones pronunciadas en congresos Internacionales.

**Tabla 4: Indicadores de Capital Tecnológico**

ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Gasto en I+D+i:</b> incluirá los gastos en los que incurre la universidad para desarrollar las actividades de investigación.	1. Porcentaje de gastos en becas de investigación 2. Gasto en I+D+i/ingreso por servicios prestados
<b>Personal en I+D+i:</b> docentes que realizan tareas de investigación en el ámbito universitario	3. Porcentaje de docentes que realizan investigación 4. Porcentaje de investigadores que realizan investigación básica 5. Porcentaje de investigadores que realizan investigación aplicada 6. Porcentaje de investigadores que realizan desarrollo tecnológico
<b>Proyectos en I+D+i:</b> trabajos organizados en torno a los proyectos de investigación realizados	7. N° de proyectos de investigación básica 8. N° de proyectos de investigación aplicada 9. N° de proyectos de desarrollo tecnológico 10. Duración media de los proyectos de I+D+i



ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Compra de tecnología:</b> esfuerzo destinado a la incorporación de nueva tecnología desarrollo de investigación	11. Gasto de compra de tecnología/ Total gastos de investigación 12. Gasto de compra de tecnología/ Total ingresos producidos por investigación
<b>Dotación tecnológica de la información y las comunicaciones:</b> conjunto de desarrollos tecnológicos y aplicaciones para el tratamiento de la información que facilitan la captación, almacenamiento, localización, transmisión y explotación de conocimiento y sirven, para mejorar los niveles de eficacia y eficiencia de la actividad de investigación.	13. N° de sistemas de información implantados sobre investigación 14. Frecuencia media de actualización de los sistemas de información 15. N° medio de procesos integrados en los sistemas de información 16. Años de antigüedad media del software 17. N° de foros de debate establecidos
ELEMENTO PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Patentes y modelos de utilidad:</b> derecho a impedir que otros usen, fabriquen, importen, exporten, vendan o compren un determinado producto o servicio producido por la investigación universitaria, en un determinado territorio.	18. N° de patentes de invención 19. N° de patentes creadas / gasto en I+D+i 20. N° de modelos de utilidad producidos 21. Ingresos medios procedentes de productos y procesos patentados
<b>Licencias:</b> acuerdos bilaterales que otorgan el derecho de uso de determinados conocimientos, métodos, procesos o sistemas a la universidad, a cambio de un precio.	22. N° de licencias concebidas 23. N° de licencias concedidas/ gasto en I+D+i 24. Ingresos obtenidos por licencias concedidas

**Tabla 5: Indicadores de Capital de Negocio**

ELEMENTO RELACIONES CON LOS CLIENTES	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Base de clientes (beneficiarios de los procesos de investigación):</b> Conjunto de clientes, previamente segmentados, que proporcionan realmente ventaja competitiva para la universidad.	1. Incremento del número de clientes 2. N° total de clientes activos/ Total clientes 3. Ventas a clientes internacionales/Total ventas
<b>Procesos de relación con clientes:</b> formas de relación comercial que la Universidad mantiene con sus clientes actuales y potenciales sobre productos obtenidos de la investigación.	4. N° de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes 5. N° de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos
<b>Red de distribución o difusión:</b> capacidad y calidad de los canales de difusión que utiliza la universidad e investigadores o grupos para promocionar los resultados que han alcanzado.	6. N° de sitios web de difusión de la investigación que se posee 7. N° de libros que publica la institución con resultados de investigación 8. N° de revistas que posee la institución 9.



ELEMENTO RELACIONES CON LOS PROVEEDORES	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Formalización de la relación con proveedores:</b> grado de documentación y procedimientos estándares y sistemáticos que existen en la relación con los proveedores que en el caso de la investigación se considera a las instituciones financiadoras de la investigación.	10. Antigüedad media de relación con proveedores (años) 11. N° de procedimientos establecidos con los proveedores
<b>Soporte tecnológico:</b> conjunto de procedimientos técnicos que facilitan el desarrollo, en tiempo y forma, de las relaciones con los proveedores.	12. N° de procedimientos automatizados 13. N° de herramientas o plataformas tecnológicas conjuntas
ELEMENTO RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES DEL ENTORNO	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Relaciones con instituciones del mercado:</b> naturaleza y alcance de las relaciones con las instituciones del mercado, financiero y no financiero, que pueden regular y facilitar el mejor desarrollo de los objetivos pretendidos por la Universidad.	14. N° de desarrollos empresariales (spin-off) nacidos de la investigación 15. N° de acuerdo de cooperación con el sector productivo
ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Base de aliados:</b> información de acuerdos de colaboración que los investigadores o grupos de investigación mantienen con cierto grado de continuidad y profundidad con otros equipos de investigación	16. N° de alianzas/acuerdos con universidades internacionales tendientes a la investigación 17. N° de alianzas/acuerdos con universidades nacionales tendientes a la investigación 18. N° de alianzas/acuerdos con universidades internacionales /Total alianzas 19. N° de alianzas/acuerdos con universidades nacionales / Total alianzas
<b>Beneficios de las alianzas:</b> generación de ventajas y rentabilidad estratégica y operativa de las alianzas a corto y medio plazo	20. N° de redes de investigación conformadas 21. N° de programas de formación en investigación conjunta 22. N° de investigadores que participan en proyectos de otras universidades 23. N° de investigadores que realizan maestrías en otras universidades 24. N° de investigadores que cursan doctorados en otras universidades
ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Relaciones con instituciones de la calidad:</b> importancia e intensidad de las relaciones mantenidas con las organizaciones de mejora de la calidad.	25. N° programas de mejora de calidad en los que participa 26. N° de convenios firmados con instituciones de calidad
<b>Certificaciones y sistemas de calidad:</b> existencia de modelos o sistemas de calidad total en la universidad y certificaciones oficiales obtenidas como reconocimiento a la calidad lograda	27. N° de Certificación específica de laboratorios de investigación/N° Laboratorios 28. N° procesos de investigación certificados/ Total procesos



**Tabla 6: Indicadores de Capital Social**

ELEMENTO RELACIONES CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	
Variables	Indicador
<b>Colaboración con las administraciones públicas:</b> grado de apoyo y de vinculación de la universidad con la política social de las administraciones públicas	29. N° de acuerdos/convenios de colaboración con organismos públicos
	30. N° de proyectos de investigación que se están desarrollando en administraciones públicas
ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	
Variables	Indicador
<b>Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental:</b> naturaleza y alcance de las relaciones mantenidas por la universidad con instituciones reguladoras del medio ambiente.	31. N° de acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental
	32. % de la inversión en proyectos medio-ambientales / Total gastos en investigación
Variables	Indicador
<b>Códigos y certificaciones medioambientales:</b> existencia de normas asumidas y códigos explícitos de defensa del medio ambiente, así como certificaciones oficiales obtenidas en relación a la misma.	33. N° de procedimientos dirigidos a la protección del medio ambiente
	34. N° de certificaciones oficiales de protección del medio ambiente
ELEMENTO RELACIONES SOCIALES	
Variables	Indicador
<b>Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo:</b> las relaciones mantenidas con las instituciones que configuran el mercado de trabajo	35. N° de asistencias brindadas por los investigadores
	36. N° de investigadores becados en empresas
	37. N° de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo





### ANEXO III: Definición de indicadores CAPITAL HUMANO

A continuación se muestran las tablas donde se definen los indicadores estructurados por Elementos y Variables del CH.

#### ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)

#### VARIABLE SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO

##### 1- N° Investigadores I+D

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	Sentimiento de pertenencia y compromiso
INDICADOR	
Nombre	N° Investigadores I+D
Descripción	Cantidad de investigadores que se encuentran participando en proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Fórmula de cálculo	conteo

##### 2- N° investigadores becarios I+D

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	Sentimiento de pertenencia y compromiso
INDICADOR	
Nombre	N° Becarios I+D
Descripción	Cantidad de investigadores becarios que se encuentran participando en proyectos.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Fórmula de cálculo	Conteo

##### 3- N° Personal Técnico I+D dedicado a la investigación

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	Sentimiento de pertenencia y compromiso
INDICADOR	
Nombre	N° Personal Técnico I+D
Descripción	Cantidad de personas cuyo trabajo requiere conocimientos y experiencia de naturaleza técnica en uno o en varios campos del saber (Asistentes de laboratorio, dibujantes, asistentes de ingenieros, fotógrafos, técnicos mecánicos y eléctricos, programadores, etc.)
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Fórmula de cálculo	Conteo



#### 4 - Participación en actividades de investigación

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	Sentimiento de pertenencia y compromiso
INDICADOR	
Nombre	Participación en actividades de investigación
Descripción	Razón sobre las personas que trabajan o participan en actividades de investigación
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medición	Número
Fórmula de cálculo	N° investigadores / N° de docentes del ámbito de aplicación del modelo

### VARIABLE SATISFACCIÓN

#### 5 - N° investigadores que participan en el Programa Incentivos

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	Satisfacción
INDICADOR	
Nombre	N° investigadores que participan en el Programa Incentivos
Descripción	Mide la cantidad de investigadores que se encuentran cobrando incentivo a la investigación, beneficio otorgado por el Programa de Incentivos de Secretaría de Políticas Universitarias.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Fórmula de cálculo	Conteo

#### 6 - N° de investigadores que obtuvieron reconocimientos y/o premios

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	Satisfacción
INDICADOR	
Nombre	Investigadores que obtuvieron reconocimientos y/o premios
Descripción	Mide el compromiso de la universidad en la motivación de la plantilla a través de una remuneración o reconocimiento de carácter público a las tareas de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Fórmula de cálculo	Conteo



## ELEMENTO APTITUDES (SABER)

### VARIABLE FORMACIÓN ESPECIALIZADA

#### 7 - N° de investigadores con estudio universitario

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO APTITUDES (SABER)	Formación especializada
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores con estudio universitario
Descripción	Se incluirán a los investigadores que poseen título de grado universitario, pero que aún no hay completado un posgrado que culmine en maestría o doctorado
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula Calculo	Conteo

#### 8 - N° de investigadores con estudio de Posgrado

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO APTITUDES (SABER)	Formación especializada
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores con estudio de postgrado
Descripción	Se incluirán los investigadores que han alcanzado un título de grado académico subsiguientes a la licenciatura o título de grado. También los investigadores con título de doctor
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula Calculo	Conteo

#### 9 - N° de becarios con estudio universitario

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO APTITUDES (SABER)	Formación especializada
INDICADOR	
Nombre	N° de becarios con estudio universitario
Descripción	Se incluirán a los investigadores becados que poseen título de grado universitario, pero que aún no hay completado un posgrado que culmine en maestría o doctorado
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Numero
Formula cálculo	Conteo

#### 10 - N° de becarios con estudio de Posgrado

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO APTITUDES (SABER)	Formación especializada
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores Becarios con estudio de postgrado
Descripción	Se incluirán los investigadores becados que han alcanzado un título de grado académico subsiguientes a la licenciatura o título de grado. También los investigadores con título de doctor
Nivel de agregación	Primer nivel



Unidad de medida	Número
Formula Calculo	Conteo

## VARIABLE EXPERIENCIA

### 11 al 15- N° Investigadores Categoría I, II, III, IV y V

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO APTITUDES (SABER)	Experiencia
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores categoría I, II, III, IV y V
Descripción	Número de investigadores que obtuvieron alguna categoría de investigación en el Programa de Incentivos, que participan en proyectos de investigación. La categoría en el Programa de Incentivos es valorada en el ámbito académico, porque representa el aval de los pares evaluadores respecto a la posición del docente investigador y el reconocimiento de su prestigio académico.
Nivel de agregación	tercer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo
Observación	En realidad se definen 5 indicadores por separado, uno para cada categoría

## ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)

## VARIABLE APRENDIZAJE

Esfuerzo de la universidad en la formación de sus investigadores

### 16 - Porcentaje de investigadores que reciben formación

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Aprendizaje
INDICADOR	
Nombre	Porcentaje de investigadores que reciben formación
Descripción	Mide el esfuerzo realizado por la institución para el aprendizaje permanente de su equipo de investigadores.
Nivel de agregación	Tercer nivel
Unidad de medida	Porcentaje
Formula cálculo	$100 * (N^{\circ} \text{ investigadores que reciben formación} / \text{total de investigadores})$

### 17 - Razón de Gastos en formación de investigadores

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Aprendizaje
INDICADOR	
Nombre	Razón de Gastos en formación de investigadores
Descripción	Razón del gasto de la institución en formación de los investigadores
Nivel de agregación	segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Gastos en formación/Total de gastos en investigación



## 18 - N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados

Esfuerzo de los investigadores en la formación de su capacidad

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Aprendizaje
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que se encuentran cursando postgrados
Descripción	Investigadores que se encuentran cursando postgrados
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## VARIABLE COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)

### 19 - N° de investigadores en equipos internos de trabajo

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Colaboración (Trabajo en equipo)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores en equipos internos de trabajo
Descripción	Mide la capacidad de la planta para trabajar en equipo
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 20 - N° de investigadores en equipos externos de trabajo

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Colaboración (Trabajo en equipo)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores en equipos externos de trabajo
Descripción	Mide la capacidad de la planta para trabajar activamente con terceros. Indirectamente puede medir el grado de complementariedad entre los equipos
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## VARIABLE COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO)

### 21- N° de investigadores que realizan publicaciones en revistas

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Comunicación (intercambio de conocimiento)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que realizan publicaciones en revistas
Descripción	Comunicación de conocimiento a través de publicaciones en revistas
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	conteo

### 22- N° de investigadores que publicaron libros

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Comunicación (intercambio de conocimiento)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que publicaron libros
Descripción	Comunicación de conocimiento a través de publicaciones en libros
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 23- N° de investigadores que publicaron capítulos de libros

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Comunicación (intercambio de conocimiento)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que publicaron capítulos de libros
Descripción	Comunicación de conocimiento a través de publicaciones en capítulos de libros
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 24 - N° de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Comunicación (intercambio de conocimiento)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que realizan presentaciones en congresos /jornadas/ simposios
Descripción	Comunicación de conocimiento a través presentaciones en congresos /jornadas/ simposios
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## 25- N° de investigadores que dirigen becarios

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	Comunicación (intercambio de conocimiento)
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que dirigen becarios
Descripción	Se refiere a investigadores que dirigen becarios dentro de proyectos, lo que permite formar a nuevos investigadores
Nivel de agregación	primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## VARIABLE LIDERAZGO

### 26- N° de investigadores que dirigen o co-dirigen proyectos

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
CAPACIDADES (SABER HACER)	Liderazgo
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores que dirigen o co-dirigen proyectos
Descripción	Cantidad de investigadores que desempeñan el papel de liderazgo en los proyectos de investigación
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 27- N° de investigadores satisfechos con sus responsables directos

Para obtener este tipo de indicadores se debe utilizar encuesta de satisfacción

Componente: <b>Capital Humano</b>	
Elemento	Variable
CAPACIDADES (SABER HACER)	Liderazgo
INDICADOR	
Nombre	N° de investigadores satisfechos con sus responsables directos
Descripción	Mide el grado de competencias de un líder en la gestión de personas
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## ANEXO IV: Definición de indicadores del CAPITAL ORGANIZATIVO

A continuación se muestran las tablas donde se definen los indicadores estructurados por Elementos y Variables del CH.

### ELEMENTO CULTURA

#### VARIABLE CLIMA SOCIAL-LABORAL INVESTIGATIVO

##### 1 - N° de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
CULTURA	Clima Social-Laboral investigativo
INDICADOR	
Nombre	N° de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores
Descripción	Mide el esfuerzo de la Institución para incorporar el nuevo talento en la investigación, se conoce a esto como un proceso de inducción.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

##### 2 - Índice de clima social

Para obtener este tipo de indicadores se debe utilizar encuesta de clima labora

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
CULTURA	Clima Social-Laboral investigativo
INDICADOR	
Nombre	Índice de clima social
Descripción	Mide el grado de satisfacción del empelado en su entorno laboral (encuestas de clima laboral).
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	--

### ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO

#### VARIABLE ENTORNOS DE APRENDIZAJE

##### 3 - N° de laboratorios

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Entornos de Aprendizaje
INDICADOR	
Nombre	N° de laboratorios
Descripción	Permite conocer la disponibilidad de recursos por parte de los investigadores para desarrollar sus actividades
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo





#### 4 - N° de foros en línea

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Entornos de Aprendizaje
INDICADOR	
Nombre	N° de foros en línea
Descripción	Mide el nivel de actividad de la institución para facilitar la transmisión de conocimiento de forma “directa” entre sus miembros aprovechando las nuevas tecnologías.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### VARIABLE PAUTAS ORGANIZATIVAS

#### 5- N° de procedimientos para la investigación documentados

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Pautas organizativas
INDICADOR	
Nombre	N° de procedimientos para la investigación documentados
Descripción	Mide los procedimientos administrativos que se sustentan en un soporte físico y que, por tanto, pueden estar a disposición de los investigadores para su aprendizaje. Son pautas ya aprendidas por la institución
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 6- N° de procedimientos consuetudinarios

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Pautas organizativas
INDICADOR	
Nombre	N° de procedimientos consuetudinarios
Descripción	Mide el número de actividades que se desarrollan por costumbre. Su aprendizaje y transmisión requiere de relaciones informales. Carecen de soporte físico
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 7 - Procedimientos automatizados

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Pautas organizativas
INDICADOR	
Nombre	Procedimientos automatizados
Descripción	Mide el número de procedimientos, no sólo documentados, sino aprendidos por la organización, y con un soporte tecnológico que permite su repetición sin apenas esfuerzo



Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Nº de procedimientos automatizados/ Total de procedimientos

## VARIABLE CAPTACIÓN Y TRASMISIÓN DEL CONOCIMIENTO

### 8 - Nº bases de datos de trabajo

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Captación y transmisión del conocimiento
INDICADOR	
Nombre	Nº bases de datos de trabajo
Descripción	Mide el esfuerzo de dedicado por el personal que administra lo referente a investigación, a interiorizar los conocimientos que la organización pone a su disposición.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 9 - Nº de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación

Componente: <b>Capital Organizativo</b>	
Elemento	Variable
APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	Captación y transmisión del conocimiento
INDICADOR	
Nombre	Nº de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación
Descripción	Gestión de la universidad para transmitir a los investigadores conocimiento inherentes a la organización de la actividad de investigación, mediante la realización de eventos científicos.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Numero
Formula cálculo	Conteo



## ANEXO V: Definición de indicadores del CAPITAL TECNOLÓGICO

A continuación se muestran las tablas donde se definen los indicadores estructurados por Elementos y Variables del CT.

### ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i

#### VARIABLE GASTO EN I+D+i

##### 1 - Gasto en proyectos de I+D+i

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Gasto en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Gasto en proyectos de I+D+i
Descripción	Gasto de la universidad en pago a proyectos de investigación de tipo básica, aplicada y experimental o tecnológica.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Sumatoria

##### 2 - Gastos en becas de investigación

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Gasto en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Gasto en becas de investigación
Descripción	Gasto de la universidad en becas otorgados a los investigadores y alumnos que participan en proyectos de investigación
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Sumatoria

##### 3 - Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Gasto en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Gastos en I+D+i en relación a ingreso por servicios prestados
Descripción	Mide el nivel de gasto en I+D de la institución (inversión) en relación al ingreso por servicios prestados a terceros.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Gasto en I+D+i/ingreso por servicios prestados



## VARIABLE PERSONAL EN I+D+i

### 4 - Porcentaje de docentes que realizan investigación

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Personal en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Porcentaje de docentes que realizan investigación
Descripción	Mide el porcentaje docentes que se dedican a realizar actividades de investigación en la Institución.
Nivel de agregación	Tercer nivel
Unidad de medida	Porcentaje
Formula cálculo	$(N^{\circ} \text{ de investigadores} / \text{Total docentes}) * 100$

### 5 - Porcentaje de investigadores que realizan investigación Básica

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Personal en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Porcentaje de investigadores que realizan investigación Básica
Descripción	Mide el porcentaje investigadores que se dedican a realizar actividades de investigación básica en la Institución.
Nivel de agregación	Tercer nivel
Unidad de medida	Porcentaje
Formula cálculo	$(N^{\circ} \text{ de investigadores que realizan investigación básica} / \text{Total investigadores}) * 100$

### 6 - Porcentaje de investigadores que realizan investigación Aplicada

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Personal en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Porcentaje de investigadores que realizan investigación Aplicada
Descripción	Mide el porcentaje investigadores que se dedican a realizar actividades de investigación aplicada en la Institución.
Nivel de agregación	Tercer nivel
Unidad de medida	Porcentaje
Formula cálculo	$(N^{\circ} \text{ de investigadores que realizan investigación aplicada} / \text{Total investigadores}) * 100$

### 7 - Porcentaje de investigadores que realizan Desarrollo Experimental/Tecnológico

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Personal en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	Porcentaje de investigadores que realizan desarrollo Experimental/Tecnológico
Descripción	Mide el porcentaje investigadores que se dedican a realizar Desarrollo Experimental/Tecnológico en la Institución.
Nivel de agregación	Tercer nivel
Unidad de medida	Porcentaje
Formula cálculo	$(N^{\circ} \text{ de investigadores que realizan Desarrollo Experimental-Tecnológico} / \text{Total investigadores}) * 100$



## VARIABLE PROYECTOS EN I+D+i

### 8 - N° de proyectos de investigación básica

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Proyectos en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos de investigación básica
Descripción	Número de proyectos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación o utilización determinada o específica.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 9 - N° de proyectos de investigación aplicada

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Proyectos en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos de investigación aplicada
Descripción	Número de proyectos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objetivo práctico específico.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 10 - N° de proyectos de desarrollo experimental/tecnológico

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
ESFUERZO EN I+D+i	Proyectos en I+D+i
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos de desarrollo Experimental/Tecnológico
Descripción	Número de proyectos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora substancial de los ya existentes, es decir producir una tecnología.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA

### VARIABLE COMPRA DE TECNOLOGÍA

#### 11 - Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total en investigación

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Compra de tecnología
INDICADOR	
Nombre	Gasto en compra de tecnología en relación al gasto total de investigación
Descripción	Mide el peso del gasto en compra de tecnología en relación al gasto total en proyectos de I+D+i de la Institución.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Gastos Compra tecnología/Gasto en proyectos de I+D+i

#### 12 - Gasto en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Compra de tecnología
INDICADOR	
Nombre	Inversión en compra de tecnología en relación al ingreso producido por investigación
Descripción	Mide el nivel de gasto compra de tecnología de la institución (inversión) en relación al ingreso resultado de la actividad de investigación (servicios presados a terceros).
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Gasto de compra de tecnología/ Total ingresos producidos por investigación

### VARIABLE DOTACIÓN TECNOLÓGICA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TICS)

#### 13 - N° de sistemas de información implantados sobre investigación

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Dotación de TICs
INDICADOR	
Nombre	N° de sistemas de información implantados sobre investigación
Descripción	Mide el nivel de actividad y compromiso de la Institución con la dotación de tecnologías de la información.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



#### 14 - N° de procesos integrados en los sistemas de información

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Dotación de TICs
INDICADOR	
Nombre	N° de procesos integrados en los sistemas de información
Descripción	Número de procesos que están implementados o soportados por sistemas de información.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 15 - Investigadores con acceso al portal corporativo

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Dotación de TICs
INDICADOR	
Nombre	Investigados con acceso al portal corporativo
Descripción	Medida del compromiso de la organización por favorecer las comunicaciones en la organización a través del uso de la tecnología.
Nivel de agregación	Segundo Nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	N° de investigadores con acceso al portal corporativo/ Total investigadores

#### 16 - N° de foros de debate establecidos

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Dotación de TICs
INDICADOR	
Nombre	N° de foros de debate establecidos
Descripción	Medida de actividad hacia el fortalecimiento de las comunicaciones de carácter informal por medio de aplicaciones tecnológicas.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 17 - N° de Repositorios digitales

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
DOTACIÓN TECNOLÓGICA	Dotación de TICs
INDICADOR	
Nombre	N° de Repositorios digitales
Descripción	Cantidad de repositorios digitales institucionales de acceso abierto conforme lo prevé la ley 25.467 "Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Propios o Compartidos". La producción científico-tecnológica abarcará al conjunto de documentos (artículos de revistas, trabajos técnico-científicos, tesis académicas, entre otros), que sean resultado de la realización de actividades de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## ELEMENTO PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

### VARIABLE PUBLICACIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

#### 18 - N° de libros publicados como autor/coautor por los investigadores

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Publicaciones en ciencia y tecnología
INDICADOR	
Nombre	N° de libros publicados como autor/coautor por los investigadores
Descripción	Este indicador considera libros completos publicados por el autor, solo o en co-autoría como resultado de proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 19 - N° de capítulos de libros publicados por los investigadores

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Publicaciones en ciencia y tecnología
INDICADOR	
Nombre	N° de capítulos de libros publicados por los investigadores
Descripción	Este indicador considera capítulos de libros publicados por el autor, solo o en co-autoría como resultado de la producción de proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 20 - N° de artículos publicados en revistas

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Publicaciones en ciencia y tecnología
INDICADOR	
Nombre	N° de artículos publicados en revistas
Descripción	Artículos productos de la actividad de investigación publicados en revistas nacionales o extranjeras como resultado de la producción de proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo





## 21 - N° de publicaciones/exposición en congresos, conferencias, ponencias

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Publicaciones en ciencia y tecnología
INDICADOR	
Nombre	N° de publicaciones/exposición un congresos, conferencias, ponencias nacionales o extranjeras
Descripción	Exposiciones y/o publicaciones de artículos productos de la actividad de investigación en congresos, conferencias, ponencias nacionales como resultado de la producción de proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## VARIABLE PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD

### 22 - N° de patentes creadas

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Patentes y modelos de utilidad
INDICADOR	
Nombre	N° de patentes creadas
Descripción	Número de patentes de invención registradas producto de proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 23 - Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Patentes y modelos de utilidad
INDICADOR	
Nombre	Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes
Descripción	Gastos incurridos en el desarrollo de las patentes producto de proyectos de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Sumatoria

### 24 - Ingresos por productos y procesos patentados

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Patentes y modelos de utilidad
INDICADOR	
Nombre	Ingresos por productos y procesos patentados
Descripción	Ingresos procedentes de productos y procesos patentados
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Sumatoria



## VARIABLE LICENCIAS

### 25 - N° de licencias concebidas

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Licencias
INDICADOR	
Nombre	N° de licencias concebidas
Descripción	Número de licencia por concesión de los derechos de explotación de una patente o producto a un tercero.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 26 - Ingresos obtenidos por licencias concedidas

Componente: <b>Capital Tecnológico</b>	
Elemento	Variable
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	Licencias
INDICADOR	
Nombre	Ingresos obtenidos por licencias concedidas
Descripción	Proporciona un valor absoluto de los flujos generados por las licencias concedidas.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Sumatoria



## ANEXO VI: Definición de indicadores del CAPITAL DE NEGOCIO

A continuación se muestran las tablas donde se definen los indicadores estructurados por Elementos y Variables del CN.

### ELEMENTO RELACIONES CON CLIENTES

#### VARIABLE BASE DE CLIENTES

##### 1 - Incremento del número de clientes

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Base de clientes
INDICADOR	
Nombre	Incremento del número de clientes
Descripción	Indicador dinámico que mide la variación del número de clientes en un espacio temporal.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

##### 2 - Clientes activos

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Base de clientes
INDICADOR	
Nombre	Clientes activos
Descripción	Mide el nivel de clientes que actualmente compran productos resultantes de la investigación.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Nº total de clientes activos/ Total clientes

##### 3 - Ventas a clientes internacionales

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Base de clientes
INDICADOR	
Nombre	Ventas a clientes internacionales
Descripción	Mide el peso que tienen los clientes internacionales en las ventas totales de la institución.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Ventas a clientes internacionales/Total ventas



## VARIABLE PROCESOS DE RELACIÓN CON CLIENTES

### 4 - N° de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Procesos de relación con clientes
INDICADOR	
Nombre	N° de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes
Descripción	Indicador de actividad que mide el esfuerzo desarrollado por la Institución para establecer vía de comunicación directa con sus clientes. Estos canales se sustentan en las nuevas tecnologías.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 5 - N° de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Procesos de relación con clientes
INDICADOR	
Nombre	N° de sugerencias anuales de los clientes para el diseño y desarrollo de productos
Descripción	Mide el nivel de eficacia de los procesos y canales creados por la Institución para comunicarse relacionarse con los clientes. La recepción de sugerencias de los clientes demuestra que la comunicación realmente funciona. Indirectamente permite a la Institución aproximar su oferta a las necesidades de los clientes.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## VARIABLE RED DE DIFUSIÓN

### 6 - N° de sitios web de difusión de la investigación

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Red de difusión
INDICADOR	
Nombre	N° de sitios web de difusión de la investigación
Descripción	Número de sitios web de difusión de la investigación que posee la Institución
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## 7 - N° de libros que publica la Institución

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Red de difusión
INDICADOR	
Nombre	N° de libros que publica la institución
Descripción	Número de libros que publica la Institución con resultados de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## 8 - N° de revistas que posee la Institución

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS CLIENTES	Red de difusión
INDICADOR	
Nombre	N° de revistas que posee la Institución
Descripción	Número de revistas que posee la Institución para divulgar resultados de la investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## ELEMENTO RELACIONES CON ALIADOS

### VARIABLE BASE DE ALIADOS

## 9 - N° de alianzas con universidades internacionales tendientes a la investigación

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Base de aliados
INDICADOR	
Nombre	N° de alianzas con universidades internacionales tendientes a la investigación
Descripción	Mide el volumen de alianzas-acuerdos con universidades internacionales en lo referente a actividades de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## 10 - N° de alianzas con universidades nacionales tendientes a la investigación

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Base de aliados
INDICADOR	
Nombre	N° de alianzas con universidades nacionales tendientes a la investigación
Descripción	Mide el volumen de alianza-acuerdos con universidades nacionales en lo referente a actividades de investigación.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## 11 - Peso de las alianzas con universidades internacionales

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Base de aliados
INDICADOR	
Nombre	Peso de las alianzas con universidades internacionales
Descripción	Mide el peso de las alianzas-acuerdos internacionales respecto del total de alianzas.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Nº de alianzas con universidades internacionales/Total alianzas

## 12 – Peso de las alianzas con universidades nacionales

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Base de aliados
INDICADOR	
Nombre	Peso de las alianzas con universidades nacionales
Descripción	Mide el peso de las alianzas-acuerdos nacionales respecto del total de alianzas.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Nº de alianzas con universidades nacionales /Total alianzas

## VARIABLE BENEFICIOS DE LAS ALIANZAS

### 13 - Nº de redes de investigación conformadas

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Beneficios de las alianzas
INDICADOR	
Nombre	Nº de redes de investigación conformadas
Descripción	Número de redes de investigación conformadas con otras Instituciones.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 14 - Nº de programas de formación en investigación conjunta

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Beneficios de las alianzas
INDICADOR	
Nombre	Nº de programas de formación en investigación conjunta
Descripción	Número de programas de formación en investigación conjunta con otras Instituciones.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



### 15 - N° de proyectos en conjunto con otras universidades

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LOS ALIADOS	Beneficios de las alianzas
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos en conjunto con otras universidades
Descripción	Número de proyectos de otras universidades o Instituciones.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

## ELEMENTO RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD

### VARIABLE RELACIONES CON INSTITUCIONES DE LA CALIDAD

#### 16 - N° de convenios firmados con Instituciones de calidad

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	Relaciones con Instituciones de calidad
INDICADOR	
Nombre	N° de convenios firmados con Instituciones de calidad
Descripción	Mide el compromiso de la organización con el establecimiento de relaciones de calidad con las Instituciones de promoción y mejora de la calidad
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 17 - N° programas de mejora de calidad en los que participa

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	Relaciones con Instituciones de calidad
INDICADOR	
Nombre	N° programas de mejora de calidad en los que participa
Descripción	Mide el compromiso de la organización en la mejora de los procesos hacia los estándares de calidad.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## VARIABLE CERTIFICACIONES Y SISTEMAS DE CALIDAD

### 18 - N° de certificaciones oficiales poseídas por la Institución

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	Certificaciones y sistemas de calidad
INDICADOR	
Nombre	N° de certificaciones oficiales poseídas por la Institución
Descripción	Mide el reconocimiento público de los logros alcanzados por la Institución en la implantación de sistemas de calidad.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

### 19 - Peso de los procesos de investigación certificados

Componente: <b>Capital Negocio (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD	Certificaciones y sistemas de calidad
INDICADOR	
Nombre	Peso de los procesos de investigación certificados
Descripción	Mide el nivel de éxito alcanzado en los procesos de implantación de sistemas de calidad.
Nivel de agregación	Segundo nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	N° procesos de investigación certificados / Total procesos





## ANEXO VII: Definición de indicadores del CAPITAL SOCIAL

A continuación se muestran las tablas donde se definen los indicadores estructurados por Elementos y Variables del CS.

### ELEMENTO RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

#### VARIABLE COLABORACIÓN CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

##### 1 - N° de acuerdos o convenios de colaboración con organismos públicos

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	Colaboración con las administraciones públicas
INDICADOR	
Nombre	N° de acuerdos o convenios de colaboración con organismos públicos
Descripción	Mide el nivel de actividad de la organización en proyectos de colaboración entidades públicas.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

##### 2 - N° de proyectos de investigación desarrollados en administraciones públicas

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	Colaboración con las administraciones públicas
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos de investigación desarrollados en administraciones públicas
Descripción	Número de proyectos que se desarrollan en administraciones públicas, es decir que se aplican los resultados en el organismo.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE

### VARIABLE RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES DE DEFENSA MEDIOAMBIENTAL

#### 3 - N° de acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental
INDICADOR	
Nombre	N° de acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental
Descripción	Mide el volumen de actividad de la organización para colaborar en proyectos medioambientales.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 4 - N° proyectos medio-ambientales

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos medio-ambientales
Descripción	Mide el volumen de proyectos de la universidad en lo referido al medioambiente.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 5 - Gasto en proyectos medio-ambientales

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	Relaciones con las instituciones de defensa medioambiental
INDICADOR	
Nombre	Gasto en proyectos medio-ambientales
Descripción	Mide el presupuesto de la universidad en proyectos medioambientales. Indirectamente proporciona información respecto de la estrategia que sigue la organización en este ámbito.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Moneda
Formula cálculo	Sumatoria



## ELEMENTO RELACIONES SOCIALES

### VARIABLE RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES DEL MERCADO DE TRABAJO

#### 6 - N° de proyectos de investigación desarrollados en empresas

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES SOCIALES	Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo
INDICADOR	
Nombre	N° de proyectos de investigación desarrollados en empresas
Descripción	Número de proyectos que se desarrollaron en empresas privadas.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo

#### 7 - N° de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo

Componente: <b>Capital Social (Capital Relacional)</b>	
Elemento	Variable
RELACIONES SOCIALES	Relaciones con las instituciones del mercado de trabajo
INDICADOR	
Nombre	N° de ofertas enviadas a los servicios regionales de empleo
Descripción	Mide el nivel de compromiso de la universidad por promover la inserción laboral a través de las instituciones que operan en el mercado de trabajo.
Nivel de agregación	Primer nivel
Unidad de medida	Número
Formula cálculo	Conteo



## ANEXO VIII: Artefactos del desarrollo del Software (RUP)

### REQUISITOS: MODELO DE CASOS DE USO

#### Diagrama de casos de uso GESTIONAR MODELO LSP

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Administrador, quien es el que está encargado de la generación del modelo que implementa el método LSP para luego poder realizar la evaluación del CI.

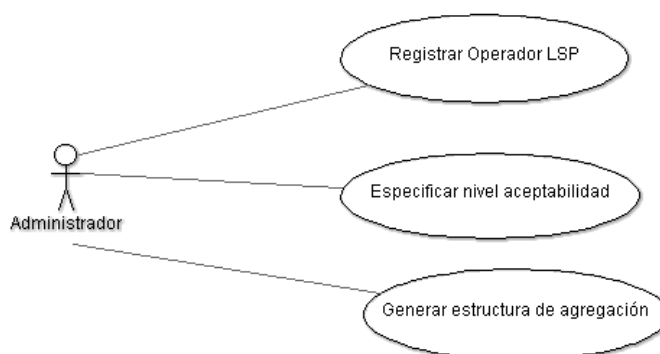


Figura 8-1: Diagrama de CU Gestionar Modelo LSP

#### Flujo de suceso CU Registrar Operador LSP

<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Ninguna
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Envía datos de un operador LSP nuevo	2. Verifica si no está cargado 3. Guarda datos del nuevo operador 4. Envía mensaje de operación correcta 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 si el operador está cargado envía mensaje de error
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

#### Flujo de suceso CU Especificar nivel de aceptabilidad

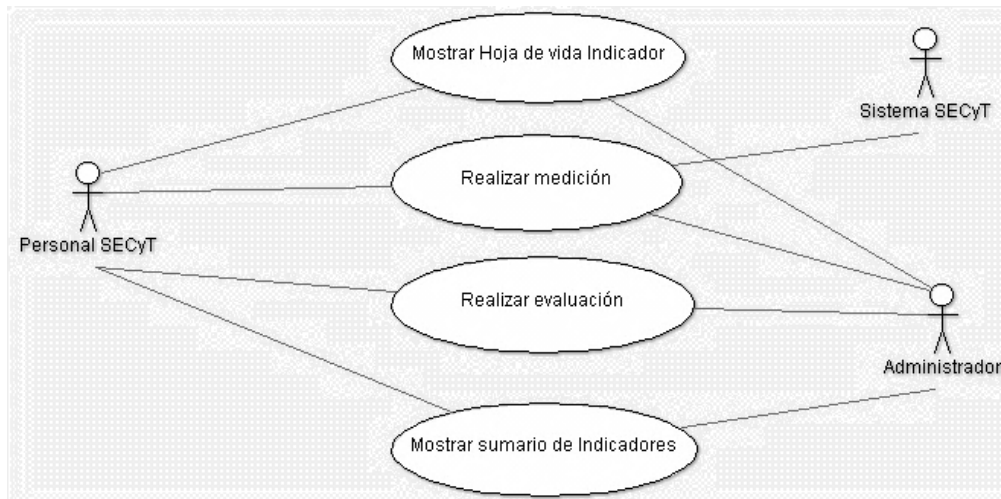
<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Ninguna
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Envía datos del nivel de aceptabilidad	2. Verifica si no está cargado 3. Guarda datos 4. Envía mensaje de operación correcta 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 si el nivel de aceptabilidad está cargado envía mensaje de error
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

### Flujo de suceso CU Generar Estructura de Agregación

<b>Iniciador</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	Que existan los elementos que se quieren agregar, variables, elementos, componentes
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Selecciona el tipo de elemento que quiere agregar 2. Envía datos del elemento (operador LSP y peso asignado)	3. Verifica que los datos a guardar son correctos 4. Verifica si no está cargado 5. Guarda datos 6. Envía mensaje de operación correcta 7. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 3 si falta ingresar algún datos obligatorio se muestra un mensaje de advertencia
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 4 si el componente está cargado envía mensaje de error
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

### Diagrama de casos de uso MEDIR Y EVALUAR CAPITAL INTELECTUAL

Este diagrama de CU satisface los requisitos sobre la medición de los activos intangibles que denota el CI.



**Figura 8-2: Diagrama de CU Medir el Capital Intelectual**



### Flujo de suceso CU Mostrar hoja de vida del Indicador

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que exista registro de indicador a mostrar
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Selecciona un componente o capital	
	2. Muestra elementos para el componente
3. Selecciona elemento	
	4. Muestra variables para el elemento
5. Selecciona Variable	
	6. Muestra Indicadores para la variable seleccionada
7. Elige el indicador	
	8. Muestra el informe de la hoja de vida donde se detalla toda la información del indicador
	9. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 si el componente no tiene cargado/s elementos envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 4 si el Elemento no tiene cargada/s variables envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 3</b>	Paso 6 si la variable no tiene cargado/s indicadores envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Poscondición</b>	Ninguna

### Flujo de suceso CU Realizar medición

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que exista registro de indicadores a medir
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Selecciona un componente o capital	
	2. Muestra elementos para el componente
3. Selecciona elemento	
	4. Muestra variables para el elemento
5. Selecciona Variable	
	6. Muestra Indicadores para la variable seleccionada
7. Elige el indicador	
	8. Obtiene y muestra los datos del indicador
	9. Muestra los valores de mediciones existentes si las hubiera
10. Ingresar el año del cual quiere obtener la medida	
	11. Calcular el valor del indicador
	12. Muestra el valor calculado
13. Selecciona opción para guardar los datos	
	14. Guarda datos
	15. Envía mensaje de operación correcta
	16. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 si el componente no tiene cargado/s elementos envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 4 si el Elemento no tiene cargada/s variables envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 3</b>	Paso 6 si la variable no tiene cargado/s indicadores envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 4</b>	Paso 10 si el año ingresado se encuentra ya calculado se envía mensaje de advertencia indicando la situación. El caso de uso finaliza



<b>Camino alternativo 5</b>	Paso 11 si el indicador no tiene definida ninguna meta envía mensaje para informar que se debe cargar metas para el indicador. El caso de uso finaliza.
<b>Camino alternativo 6</b>	Paso 11 si el tipo de cálculo del indicador no es automático, se solicita el valor a guardar para el indicador
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

### Flujo de suceso CU Realizar Evaluación

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que exista registro de variable a evaluar
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Selecciona Variable	
	2. Muestra los valores de mediciones existentes si las hubiera 3. Muestra los datos de la estructura de agregación para la variable seleccionada (operador y peso). 4. Muestra los datos de los Indicadores Elementales (IE) que serán agregados(valor medido y peso)
5. Ingresar el año del cual quiere obtener la medida	
	6. Calcular el valor del indicador parcial/global 7. Muestra el valor calculado
8. Selecciona opción para guardar los datos	
	9. Guarda datos 10. Envía mensaje de operación correcta 11. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 4 si la variable no tiene cargado/s IE envía mensaje para informar que no existen datos. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 5 si el año ingresado se encuentra ya calculado se envía mensaje de advertencia indicando la situación. El caso de uso finaliza
<b>Poscondición</b>	Los datos quedan registrados

### Flujo de suceso CU mostrar sumario de indicadores

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que existan medidas de indicadores a mostrar
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Selecciona cómo será el sumario(por componente, elemento o variable)	
	2. Muestra los datos de componente, elementos y variables
3. Ingresar el año del cual quiere obtener el sumario	
	4. Muestra los valores del indicador 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 4, en el caso de no tener valor de medición el/los indicador/es muestra la leyenda que el indicador no tiene calculado valor
<b>Poscondición</b>	Ninguna



## Diagrama de casos de uso GENERAR INDICADORES SECyT

Este diagrama de CU satisface los requisitos sobre la generación de los distintos indicadores solicitados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

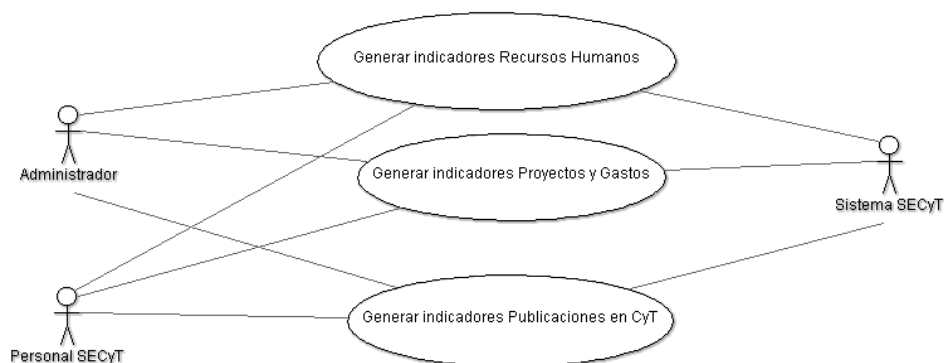


Figura 8-3: Diagrama de casos de uso Generar Indicadores SECyT

### Flujo de suceso CU Generar indicadores Recursos Humanos

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que existan registros para generar el informe
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Ingresar el año de consulta 2. Selecciona un tipo de información a consultar	3. Realiza la consulta en el sistema de SECyT 4. Muestra los datos 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 los tipos de indicadores a calcular pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de personas dedicadas a la Investigación</li> <li>- Investigadores según especialidad de formación</li> <li>- Becados según especialidad de formación</li> <li>- Cantidad de investigadores según grado académico alcanzado</li> <li>- Cantidad de becados según grado académico alcanzado</li> <li>- Cantidad de investigadores por género y edad</li> <li>- Cantidad de becarios por género y edad</li> </ul>
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 4 si el tipo de informe solicitado posee Reporte de datos con errores, permite ver el informe, este informe se puede imprimir o exportar a Excel
<b>Camino alternativo 3</b>	Paso 4 se muestran notas aclaratorias si el informe las tiene definidas.
<b>Poscondición</b>	Ninguna

### Flujo de suceso CU Generar indicadores Proyectos y Gastos

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que existan registros para generar el informe
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Ingresar el año de consulta 2. Selecciona un tipo de información a consultar	3. Realiza la consulta en el sistema de SECyT 4. muestra los datos 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 los tipos de indicadores a calcular pueden ser:





	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Objetivos Socioeconómicos</li> <li>- Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, en Sectores Prioritarios</li> <li>- Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Tipo de Investigación</li> </ul>
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 4 si el tipo de informe solicitado posee Reporte de datos con errores, permite ver el informe, este informe se puede imprimir o exportar a Excel
<b>Camino alternativo 3</b>	Paso 4 se muestran notas aclaratorias si el informe las tiene definidas.
<b>Poscondición</b>	Ninguna

### Flujo de suceso CU Generar indicadores Publicaciones en Ciencia y Tecnología

<b>Iniciador</b>	Administrador/Personal SECyT
<b>Precondición</b>	Que existan registros para generar el informe
<b>Camino básico</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Ingresar el año de consulta 2. Selecciona un tipo de información a consultar	
	3. Realiza la consulta en el sistema de SECyT 4. muestra los datos 5. El caso de uso finaliza
<b>Camino alternativo 1</b>	Paso 2 los tipos de indicadores a calcular pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de publicaciones en CyT realizadas por la institución</li> <li>- Cantidad de otros productos y servicios en CyT realizados por la Institución</li> </ul>
<b>Camino alternativo 2</b>	Paso 4 si el tipo de informe solicitado posee Reporte de datos con errores, permite ver el informe, este informe se puede imprimir o exportar a Excel
<b>Camino alternativo 3</b>	Paso 4 se muestran notas aclaratorias si el informe las tiene definidas.
<b>Poscondición</b>	Ninguna

## ANÁLISIS Y DISEÑO: REALIZACIÓN DE CASOS DE USO

### Realización de Casos de Uso de "Gestionar Modelo LSP"

Para la realización de CUs se realizó el diagrama de clases con las clases que se usan para realizar los CU *Registrar operador LSP*, *Especificar nivel de aceptabilidad* y *Generar estructura de agregación*, contenidos en el diagrama CU del modelo de casos de uso, también se muestra los diagramas de secuencias para el flujo de suceso básico de cada CU.



## Diagrama de clases para realizar los Casos de Usos

El diagrama de clases de la Figura 8-4 muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Gestionar Modelo LSP".

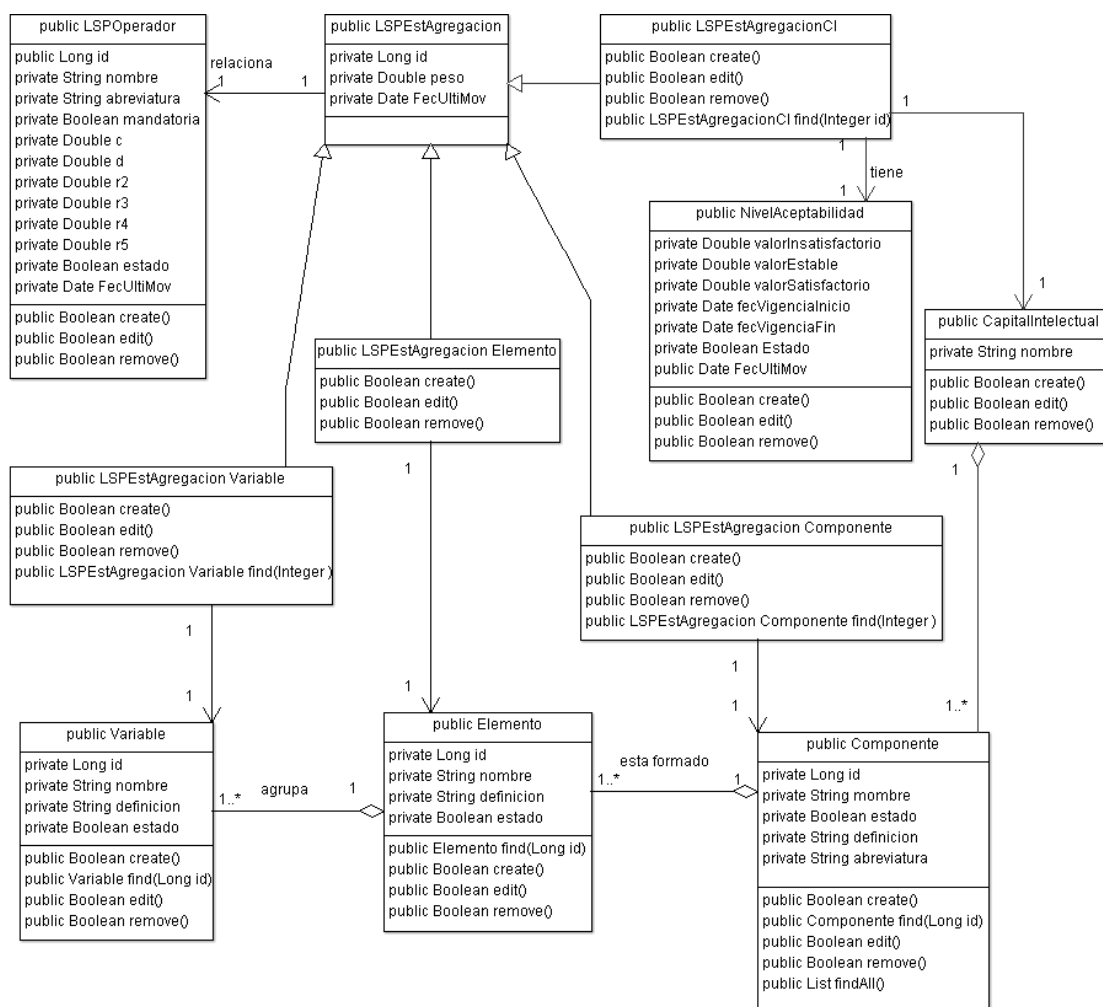


Figura 8-4: Diagrama de clases para realizar CUs "Gestionar Modelo LSP"

## Diagramas de Secuencias

Se presenta la realización de los CU que intervienen en el diagrama de CU "Gestionar Modelo LSP", este diagrama contiene los siguientes casos de uso:

1. Registrar operador LSP: permite realizar el registro, de los datos de un operador del método LSP, se guarda el nombre, abreviatura, si la relación es mandatoria o no, y valores del parámetro  $r$ .

2. Especificar el nivel de aceptabilidad: permite realizar el alta, baja y modificación de los rangos que especifican los niveles de aceptabilidad que se asignan a los indicadores elementales y globales de todo el modelo de evaluación.
3. Generar estructura de agregación: permite definir, modificar y dar de baja la estructura de agregación del Modelo LSP, se especifica operador y peso de cada elemento del modelo.

### 1. Caso de Uso: Registrar operador LSP

Diagrama de secuencia del suceso básico donde permite mostrar la información definida para un determinado operador lógico para el método LSP.

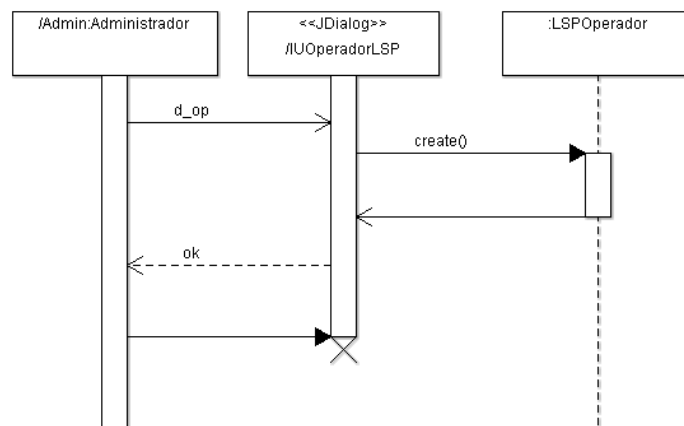


Figura 8-5: Diagrama de secuencia CU "Registrar operador LSP"

### 2. Caso de Uso: Especificar nivel de Aceptabilidad

Diagrama de secuencia del suceso básico donde permite registrar la información sobre el nivel de aceptabilidad para todos los IE e IG del modelo de evaluación LSP.

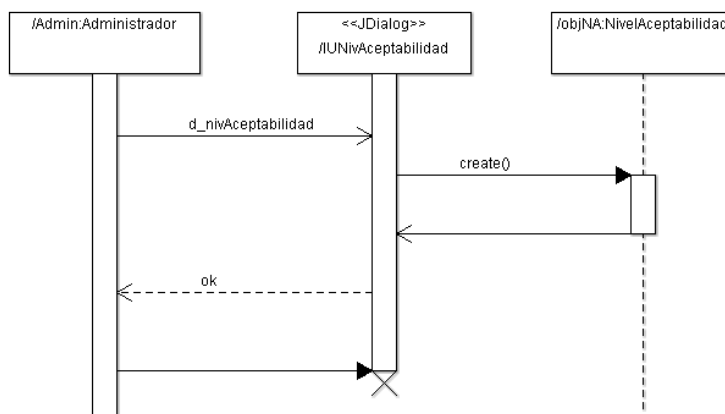


Figura 8-6: Diagrama de secuencia CU "Especificar nivel de aceptabilidad"



### 3. Caso de Uso: Generar Estructura de Agregación

Diagrama de secuencia del suceso básico donde permite mostrar la información definida para generar la estructura de agregación para un determinado elemento del árbol de intangibles que define el modelo de CI. Para este caso se crea una agregación para una Variable.

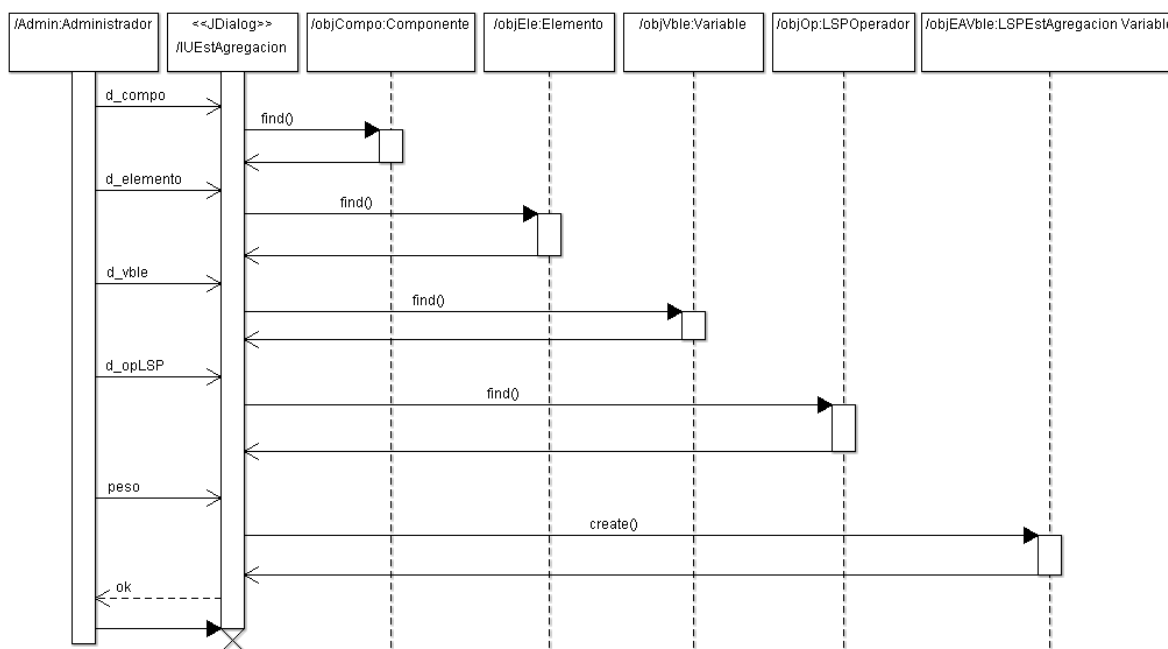


Figura 8-7: Diagrama de secuencia CU "Generar estructura de agregación"

### Realización de Casos de Uso de "Medir y Evaluar Capital Intelectual"

Para la realización de CUs se confeccionó el diagrama de clases con las clases que se usan para realizar los CU *Mostrar hoja de vida indicador*, *Realizar medición*, *Realizar Evaluación* y *Mostrar sumario de indicadores*, contenidos en el diagrama CU del modelo de casos de uso, también se muestra los diagramas de secuencias para el flujo de suceso básico de cada CU.

## Diagrama de clases para realizar los Casos de Usos

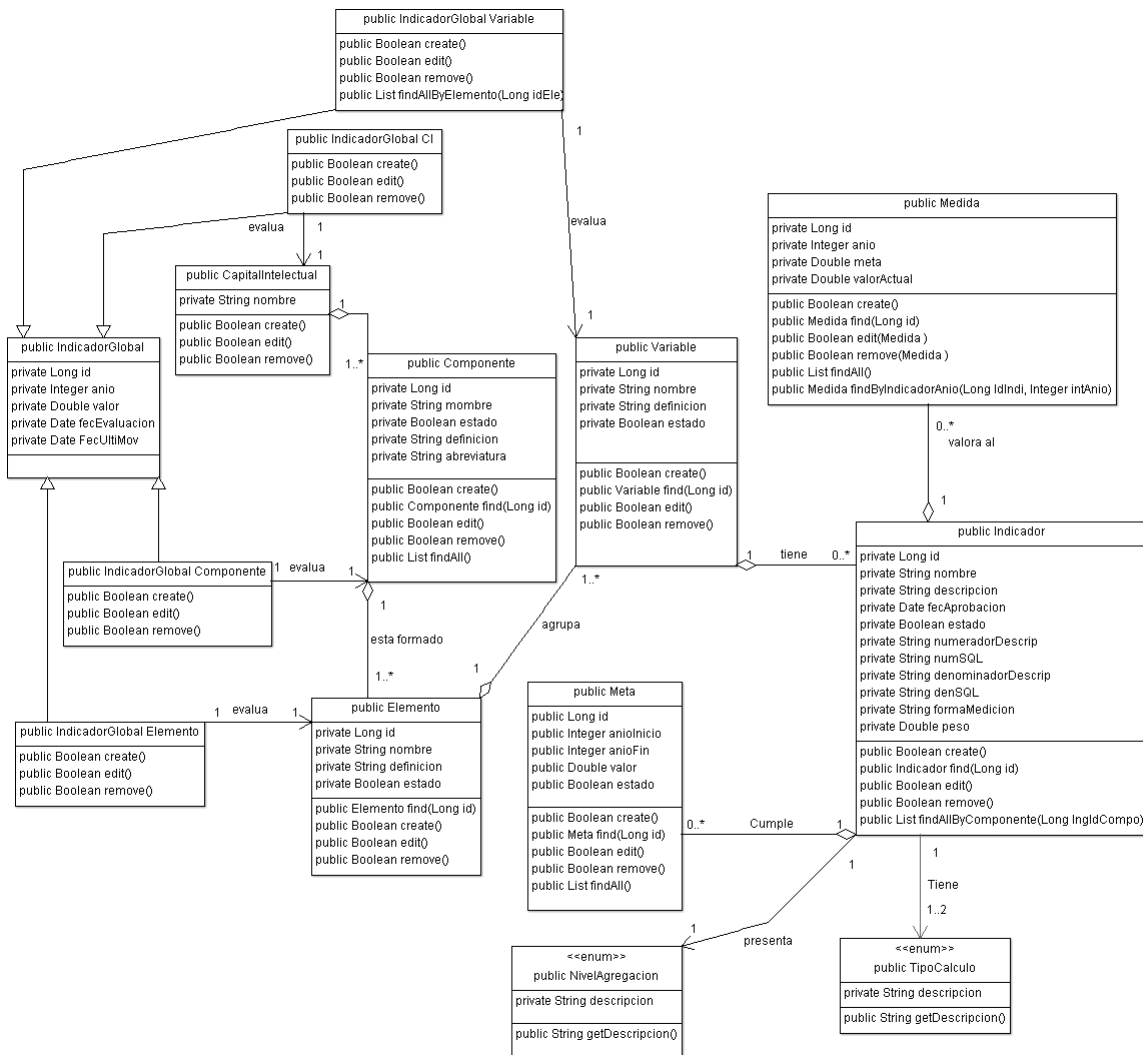


Figura 8-8: Diagrama de clases para realizar CUs "Medir y Evaluar Capital Intelectual"

## Diagramas de Secuencias

Se presenta la realización de los CU que intervienen en el diagrama de CU "Medir el Capital Intelectual", este diagrama contiene los siguientes casos de uso:

1. Mostrar hoja de vida indicador: permite ver la información del indicador.
2. Realizar medición: permite obtener el valor medido de un indicador en un determinado año, también este caso de uso debe permitir la modificación y baja de valores medidos.
3. Realizar evaluación: permite evaluar el árbol de intangibles para un determinado año, este caso de uso permite la modificación y baja de valores evaluados.



4. Mostrar sumario de indicadores: muestra los valores obtenidos en la medición de indicadores en un determinado año. Este sumario puede realizarse para un capital determinado, un elemento o un variable.

De los CUs anteriores se muestra el flujo de suceso básico.

### 1. Caso de Uso: Mostrar hoja de vida indicador

Diagrama de secuencia del suceso básico donde permite mostrar la información definida para un determinado indicador.

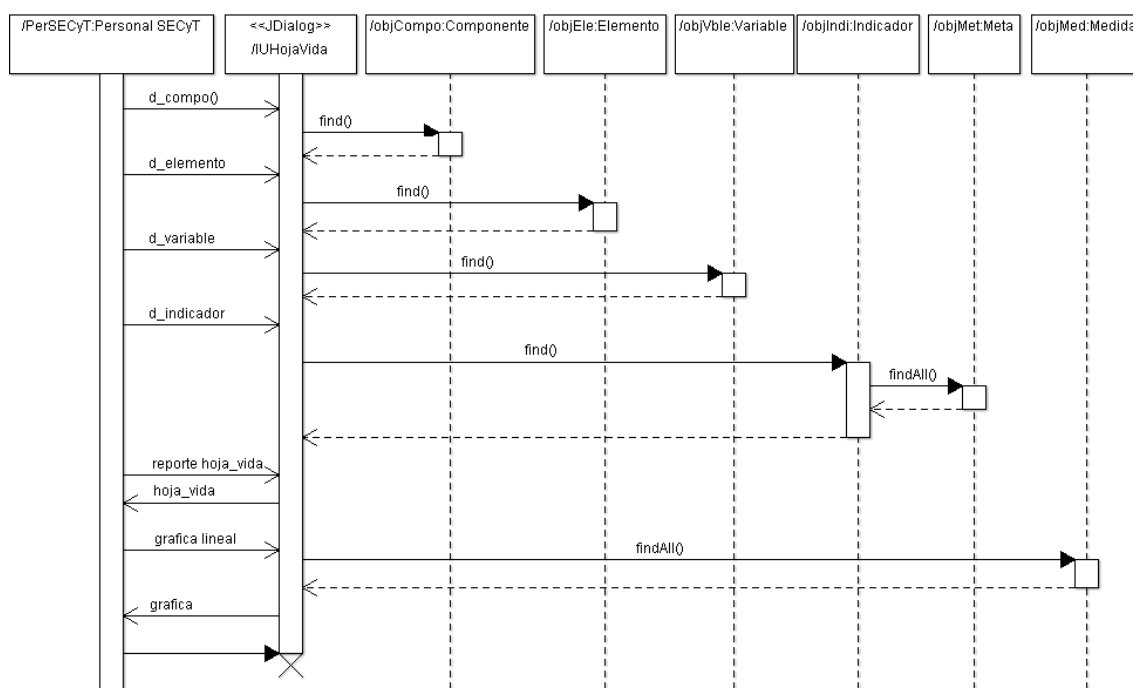
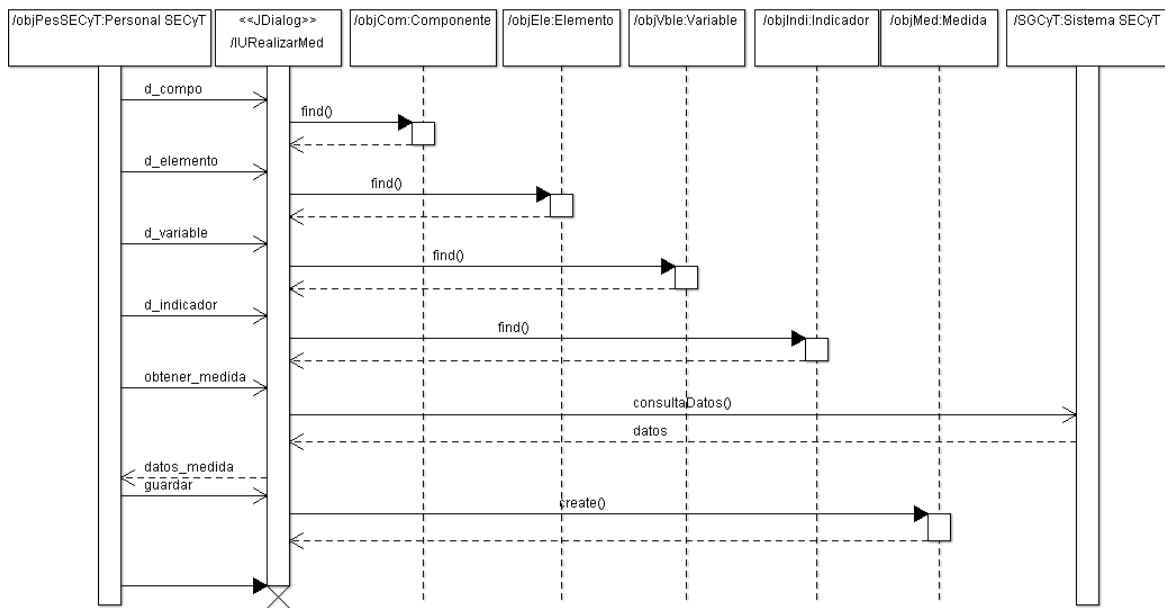


Figura 8-9: Diagrama de secuencia CU "Mostrar Hoja de vida Indicador"

### 2. Caso de Uso: Realizar medición

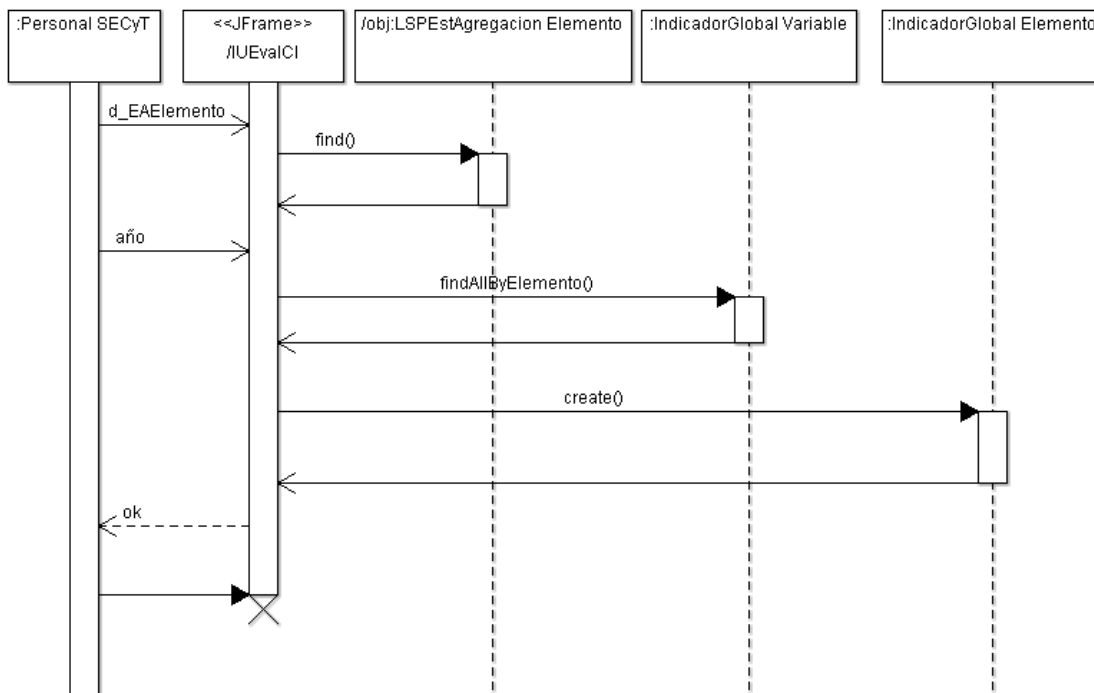
Diagrama de secuencia del suceso básico donde permite el registro de una medida para un indicador determinado, para ello se debe proveer el año a medir y dependiendo del tipo de calculo que se definió, se calcula ingresando el valor en caso de ser manual o calculando el valor tomando datos del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología de la UNCa.



**Figura 8-10: Diagrama de secuencia CU "Realizar medición"**

### 3. Caso de Uso: Realizar evaluación

Diagrama de secuencia del suceso básico donde permite el registro de una medida para un indicador global determinado, para ello se debe proveer el año a evaluar y dependiendo de la estructura de agregación realiza el cálculo teniendo en cuenta el operador y el peso asignado.



**Figura 8-11: Diagrama de secuencia CU "Realizar evaluación", para elemento**



#### 4. Caso de Uso: Mostrar sumario de indicadores (componente)

Diagrama de secuencia del suceso básico que considera el sumario de indicadores para un tipo de capital determinado, con este CU se muestran los valores calculados para los indicadores de un tipo de capital en un determinado año.

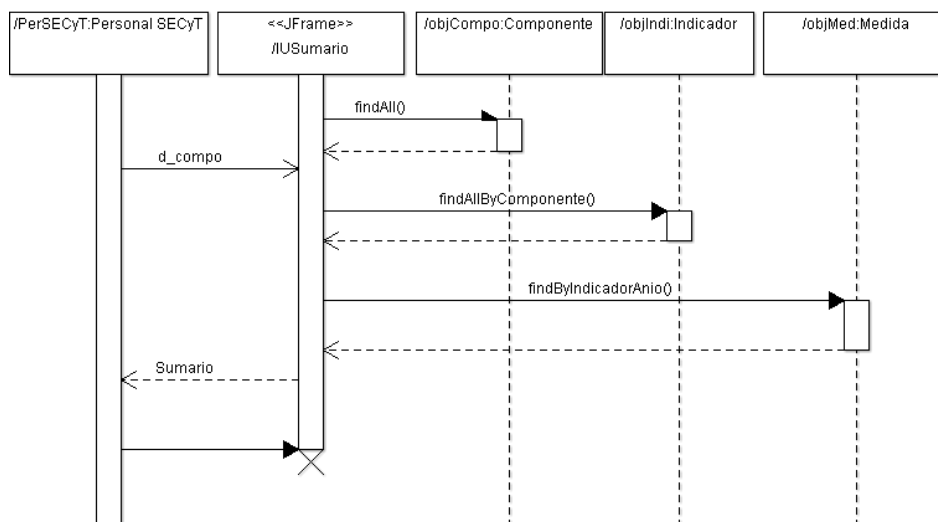


Figura 8-12: Diagrama de secuencia CU "Mostrar sumario de Indicadores"

#### Realización de Casos de Uso de "Generar indicadores SECyT"

Para la realización de CU se realizó el diagrama de clases con las clases que se usan para realizar los CU *Generar indicadores Recursos Humanos*, *Generar indicadores Proyectos Gastos* y *Generar Publicaciones CyT* contenidos en el diagrama CU del modelo de casos de uso, también se muestra los diagramas de secuencias para el flujo de suceso básico de cada CU.

#### Diagrama de clases para realizar los CUs

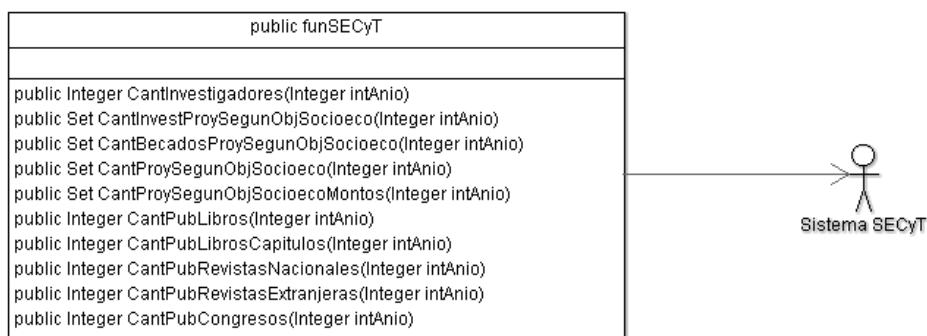


Figura 8-13: Diagrama de clases para realizar CUs "Generar Indicadores SECyT"





## Diagramas de Secuencias

Se presenta la realización de los CU que intervienen en el diagrama de CU "Generar Indicadores SECyT", este diagrama contiene los siguientes casos de uso:

- Generar indicadores Recursos Humanos: este CU permite generar los indicadores referentes a:
  - Cantidad de personas dedicadas a la Investigación
  - Investigadores según especialidad de formación
  - Becados según especialidad de formación
  - Cantidad de investigadores según grado académico alcanzado
  - Cantidad de becados según grado académico alcanzado
  - Cantidad de investigadores por género y edad
  - Cantidad de becarios por género y edad
- Generar Indicadores Proyectos y Gastos este CU permite generar los indicadores referentes a:
  - Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Objetivos Socioeconómicos
  - Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, en Sectores Prioritarios
  - Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Tipo de Investigación
- Generar Indicadores Publicaciones CyT este CU permite generar los indicadores referentes a:
  - Cantidad de publicaciones en CyT realizadas por la institución
  - Cantidad de otros productos y servicios en CyT realizados por la Institución

### 1. Caso de Uso: Generar indicadores Recursos Humanos

Diagrama de secuencia del suceso básico cuando se genera el reporte de "Cantidad de personas dedicadas a la Investigación"

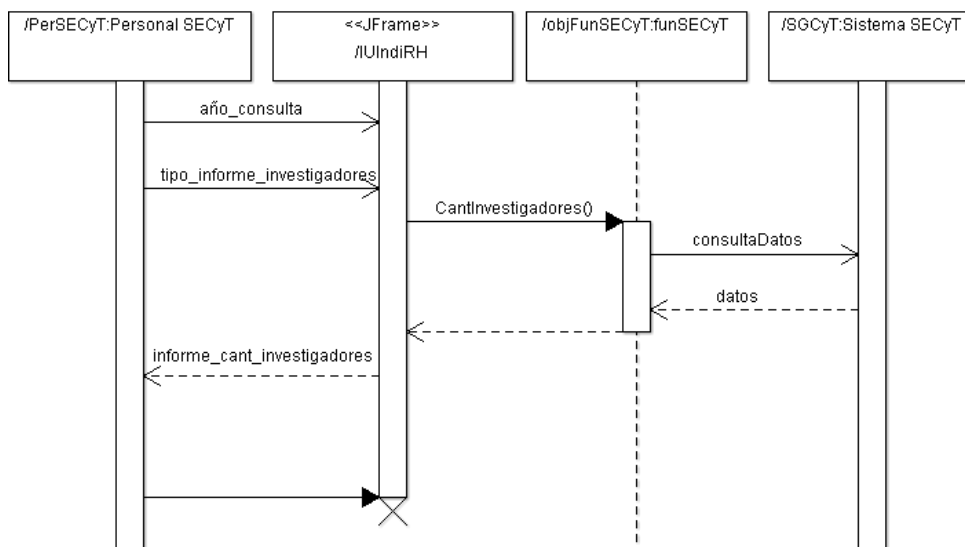


Figura 8-14: Diagrama de secuencia CU "Generar indicadores Recursos Humanos"

## 2. Caso de Uso: Generar Indicadores Proyectos y Gastos

Diagrama de secuencia del suceso básico cuando se genera el reporte de "Cantidad de investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según Objetivos Socioeconómicos"

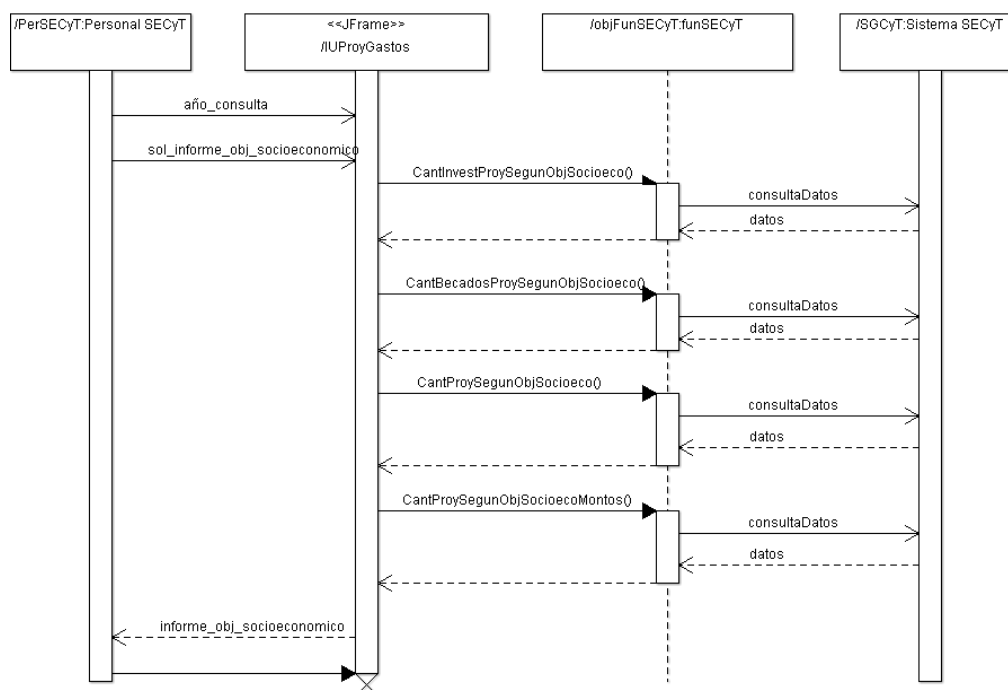


Figura 8-15: Diagrama de secuencia CU "Generar Indicadores Proyectos y Gastos"

### 3. Caso de Uso: Generar Indicadores Publicaciones CyT

Diagrama de secuencia del suceso básico para el reporte de "Cantidad de publicaciones en CyT realizadas por la institución".

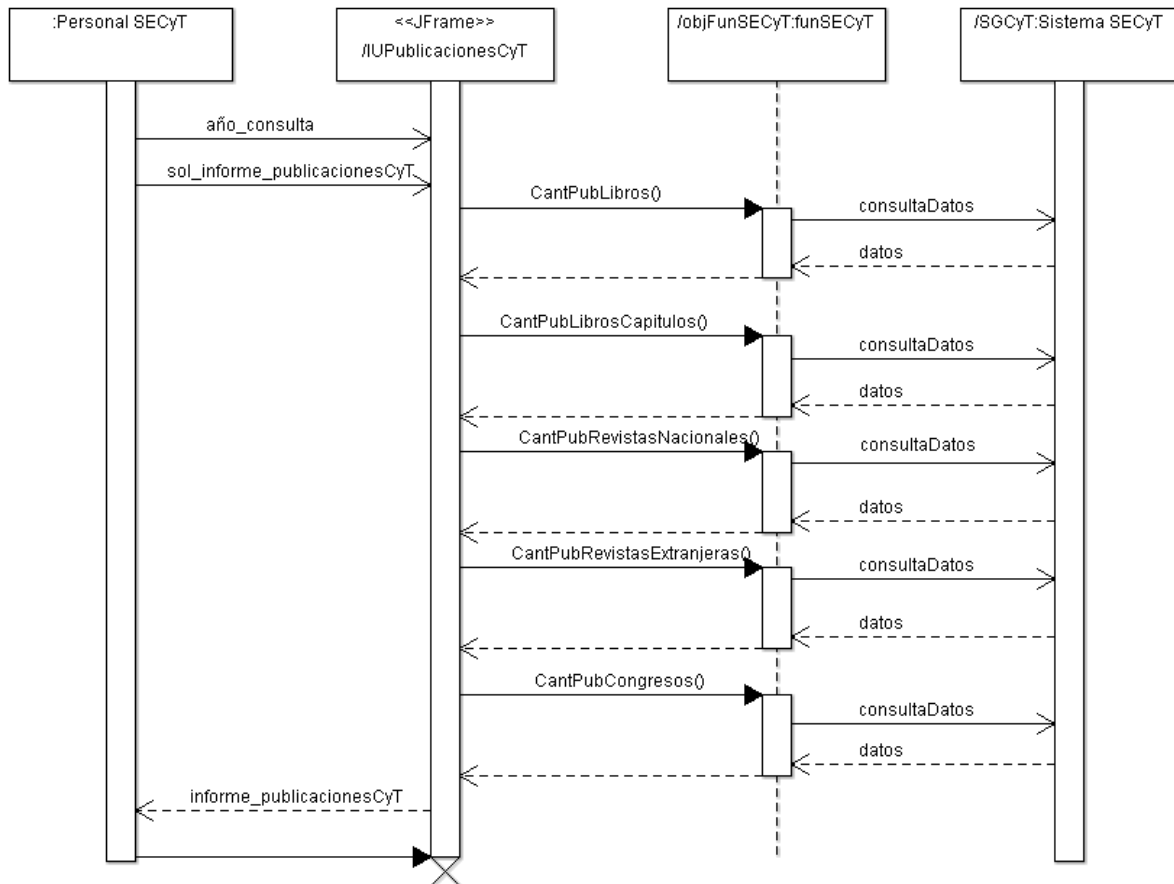


Figura 8-16: Diagrama de secuencia CU "Generar Indicadores Publicaciones CyT"



## ANEXO IX: Resumen de Entrevistas

### 1) Entrevista

<i>Fecha:</i> 23/11/2013	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Dra. Teresita Rojas	<i>Temas:</i> Solicitud de autorización para aplicar el modelo de CI en la secretaría
<p><i>Resumen:</i> Se trató del trabajo de tesis y la posibilidad de utilizar automáticamente el modelo de indicadores para obtener algunos indicadores del en el Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina" ya que el Sistema de Gestión de la SECyT no los contempla aún.</p> <p>Solicite permiso para utilizar los datos de Sistema</p>	

### 2) Entrevista

<i>Fecha:</i> 26/11/13	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina"
<p><i>Resumen:</i> Información general para los indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina", los cuales se presentan utilizando la herramienta "Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas" (RACyT) Me envió vía e-mail el Manual de usuario para sacar indicadores de CI</p>	

### 3) Entrevista

<i>Fecha:</i> 13/12/2013	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Marita Sosa Incentivos	<i>Temas:</i> Incentivos a la Investigación
<p><i>Resumen:</i> Se trató de los mecanismos que utiliza la SECyT para poder pagar incentivos y que a partir del año 2013 se migran datos del pedido de incentivos al Sistema de Gestión de la SECyT</p>	

### 4) Entrevista

<i>Fecha:</i> 03/02/2014	<i>Lugar:</i> Instituto De Informática (IDI)
<i>Entrevistado:</i> Lic. Franco Zurita	<i>Temas:</i> Acceso a la información de la SECyT
<p><i>Resumen:</i> Reunión con Lic. Franco Zurita que es el que dirige el grupo de profesionales que están desarrollando el sistema para la SECyT. Entrega e instalación de la DB</p>	

### 5) Entrevista

<i>Fecha:</i> 03/07/ 2014	<i>Lugar:</i> IDI
<i>Entrevistado:</i> Lic. Franco Zurita	<i>Temas:</i> Backup de la base de datos del sistema de gestión de la secretaría
<p><i>Resumen:</i> Se solicitó al Lic. Franco Zurita quien es el encargado del desarrollo de Sistema de la SECyT el backups de los datos actualizados. Los cuales fueron enviados vía e-mail.</p>	

### 6) Entrevista

<i>Fecha:</i> 05/08/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Gastos de los proyectos
<p><i>Resumen:</i> Planteo la búsqueda y obtención de información sobre la parte económica de los proyectos, los cuales al momento de aprobarlos cuentan con una parte donde se indica el presupuesto distribuido de acuerdo a los años que dura el proyecto. Al momento de aprobarse la resolución de pago se cargan los montos efectivos que se abona, estos montos pueden ser diferentes a los presupuestados, pero para los indicadores se debe tener en</p>	



cuenta los montos pagados.

*Observaciones:* se observó al momento de verificar la información que guarda el Sistema de Gestión de la SECyT que no se cuenta con el registro del número de año que se paga y el año al que corresponde, se guarda en su lugar el número de resolución, que esto puede a futuro traer problemas porque si el pago de una año pasa para la resolución del año siguiente, no se podrá saber efectivamente a que año pertenece el pago.

## 7) Entrevista

<i>Fecha:</i> 14/08/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina"
<i>Resumen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Solicito se genere la primera versión de la herramienta para consulta de datos registrados. Esto no se pudo realizar inmediatamente porque se requería acceso a la DB.</li><li>- Se trató sobre los roles que se le asigna a los investigadores que participan en los proyectos de los cuales se debe tener en cuenta para poder realizar los indicadores.</li><li>- Existe un indicador del RACyT que debe analizarse ya que actualmente no pueden obtenerlo es el Cuadro 2.2: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación según especialidad de formación.</li></ul>	

## 8) Entrevista

<i>Fecha:</i> 04/09/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores del Informe anual "Indicadores de Ciencia y Tecnología - Argentina"
<i>Resumen:</i> <p>Se realizaron preguntas sobre Becas e Investigadores</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se debe indagar si "Personal OTRAS ACyT" forman parte de proyectos de investigación o de la gestión del a secretaria de Ciencia y Tecnología.</li><li>- Se consultó si se consideran todas las becas que se entregan por año, y aclaro que No se consideran todas, solo las involucradas con investigadores que están en proyectos.</li><li>- Referente a la Formación Académica de becados e investigadores, se debe considerar a los becas con el grado más alto de formación.</li><li>- En el indicador "Cuadro 2.2: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación según especialidad de formación" considerarlo solo como becario</li></ul>	

## 9) Entrevista

<i>Fecha:</i> 22/09/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores del Informe anual sobre Recurso Humano de proyectos
<i>Resumen:</i> <p>Se mostró la funcionalidad de búsquedas e indicadores de la parte de <i>Investigadores</i> según lo solicitado en el "Cuadro 2.2: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación según especialidad de formación" de los indicadores del RACyT.</p>	

## 10) Entrevista

<i>Fecha:</i> 02/10/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Indicadores de Recursos Humanos según Especialidad de formación
<i>Resumen:</i> <p>Se mostró la funcionalidad de búsquedas e indicadores de la parte de <i>Becados</i> según lo solicitado en el "Cuadro 2.2: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación según especialidad de formación" de los indicadores del RACyT. Se tomó como base los títulos de grado.</p>	

## 11) Entrevista

<i>Fecha:</i> 09/10/14	<i>Lugar:</i> SECyT
------------------------	---------------------



<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Indicadores de Recursos Humanos de los proyectos
<p><i>Resumen:</i> Se mostró la funcionalidad de búsquedas e indicadores del RACyT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro 2.3: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación según grado académico alcanzado</li> <li>• Cuadro 2.4: Cantidad de Investigadores por género y edad</li> <li>• Cuadro 2.5: Cantidad de Becarios de Investigación por género y edad</li> </ul> <p><b>Problemas detectados y planteado</b> Sobre el Cuadro 2.3, se observó que algunos investigadores no contaban con el título de grado asignado. En cuanto a los cuadros 2.4 y 2.5: se planteó que habían datos inconsistentes: la fecha de nacimiento, se obtienen datos para edades que aparentemente pertenecía a la fecha de carga del registro. Datos incompletos en la DB, a algunos investigadores les faltaban asignar fecha de nacimiento y/o sexo. Por lo planteado anteriormente se decidió generar un listado con la información de datos erróneos o incompletos de la DB para que puedan corregirse y de esta manera tener un número más real del indicador. Fruto de estas observaciones se envió un e-mail al Sr. Ariel Seco el 16/10/14 con un listado en un archivo Excel para que se corrijan los datos que están mal.</p>	

## 12) Entrevista

<i>Fecha:</i> 23/10/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores según objetivos socioeconomicos
<p><i>Resumen:</i> Se mostró la funcionalidad de búsquedas e indicadores del RACyT: Cuadro 3.1: Cantidad de investigadores y Becarios de Investigación, proyectos de investigación y montos gastados en I+D, según objetivos socioeconomicos Se observó que se encuentran proyectos que no tienen definidos los objetivos socioeconómicos.</p>	

## 13) Entrevista

<i>Fecha:</i> 06/11/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores de proyectos de investigación y montos gastados en I+D en Sectores Prioritarios
<p><i>Resumen:</i> Se mostró la funcionalidad de búsquedas e indicadores del RACyT: Cuadro 3.2: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación, proyectos de investigación y montos gastados en I+D en Sectores Prioritarios Se observa que se encuentran registros donde la descripción dice "Sin datos", esto no debería ocurrir.</p>	

## 14) Entrevista

<i>Fecha:</i> 18/11/14	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> indicadores de Gastos en Actividades Científicas y Tecnológicas y Publicaciones de la Institución".
<p><i>Resumen:</i> Se revisó el manual de usuario del "Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas" en lo referido a: <b>Proyectos, Investigadores, Becarios de Investigación y montos gastados en Investigación y Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro 3.3: Cantidad de Investigadores y Becarios de Investigación, Proyectos de investigación y montos gastados en I+D, según disciplinas de aplicación</li> <li>• Cuadro 3.4: Cantidad de Proyectos y montos invertidos en Investigación y Desarrollo, según tipo de investigación</li> </ul> <p><b>"Gastos en Actividades Científicas y Tecnológicas" y "Publicaciones en Ciencia y Tecnología de la Institución".</b> Cuadros que no se pueden obtener porque no se tienen datos guardados en el sistema, estos puntos son los referidos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro 4.1: Gastos en Actividades Científicas y Tecnológicas según destino de los fondos</li> <li>• Cuadro 4.2: Fuentes de financiamiento de los gastos en Investigación y desarrollo y en Actividades Científicas y Tecnológicas de la Institución Presentación</li> <li>• Cuadro 5.1: Cantidad de publicaciones en CyT realizadas por la Institución</li> </ul>	



- Cuadro 5.2: Cantidad de otros productos y servicios en CyT realizados por la Institución

### 15) Entrevista

<i>Fecha:</i> 09/12/14	<i>Lugar:</i> SECyT																				
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> se trataron variables del Capital Humano																				
<p><i>Resumen:</i> Se trató sobre el Capital Humano, algunos valores que no se pueden obtener directamente del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se solicitó información de datos sobre cantidad de docentes de la UNCa por año</li> <li>• Sobre la variable <i>Satisfacción</i> se trató el tema de reconocimientos por tarea de investigación donde informó que desde el año 2013 se entregan reconocimientos a los investigadores por su trayectoria.</li> <li>• Variable <i>Experiencia</i>: investigadores vinculados a organismos nacionales que rigen la investigación universitaria, sobre este tema se gestionan becas otorgadas por CONICET. Se creó en el año 2012 en Catamarca el Centro de Investigación y Transferencia de Catamarca (CITCa) que pertenece al CONICET. Sugirió ingresar al sitio del organismo para verificar los investigadores de la UNCa. <a href="http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&amp;id=24502&amp;inst=yes&amp;rrhh=yes">http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&amp;id=24502&amp;inst=yes&amp;rrhh=yes</a></li> </ul> <p>El Sr. Seco envió la siguiente información por e-mail el 19 de diciembre de 2014, 16:58</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>investigadores</th> <th>becados</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Año 2011</b></td> <td>6</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><b>Año 2012</b></td> <td>7</td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><b>Año 2013</b></td> <td>12</td> <td>11</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td><b>Año 2014</b></td> <td>13</td> <td>7</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable <i>aprendizaje</i> Esfuerzo de la universidad en la formación de sus investigadores, la SECyT por el momento que realiza formación.</li> <li>• Variable <i>trabajo en equipo o colaboración</i> Es la capacidad de los investigadores para trabajar en grupo y desarrollar tareas y decisiones en equipo. No se cuenta por el momento con esta información.</li> <li>• Variable <i>comunicación o intercambio de conocimiento</i>: Es la capacidad de los investigadores para emitir y recibir información y compartir lo que se sabe con otras personas. No se realiza por el momento con esta información porque no se migro los datos del Winsip.</li> </ul>			investigadores	becados	Total	<b>Año 2011</b>	6	1	7	<b>Año 2012</b>	7	2	9	<b>Año 2013</b>	12	11	23	<b>Año 2014</b>	13	7	20
	investigadores	becados	Total																		
<b>Año 2011</b>	6	1	7																		
<b>Año 2012</b>	7	2	9																		
<b>Año 2013</b>	12	11	23																		
<b>Año 2014</b>	13	7	20																		

### 16) Entrevista

<i>Fecha:</i> 02/12/14	<i>Lugar:</i> IDI
<i>Entrevistado:</i> Lic. Franco Zurita	<i>Temas:</i> Acceso a la información de CVAR
<p><i>Resumen:</i> En nuestra provincia personal de la SECyT realizaron reuniones con el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, con el Director Nacional de Programas y Proyectos del MINCYT Ing. José Carlini para tratar el intercambio de datos entre el Sistema de Gestión de la SECyT y el SICYTAR. Luego el equipo técnico de la SECyT realizo viajes al polo científico y tecnológico del MINCYT donde recibieron capacitación sobre mesa de ayuda del sistema, y acordamos el intercambio de datos entre los organismos, donde el MINCYT puso a disposición de la provincia un copia de la base de datos (dump) con todo los investigadores de Catamarca y a su vez la disposición de sus servicios web para poder acceder directamente a los datos del currículum de las personas. Con esto la SECyT pretende implementar acceso a los datos del CVAR, lo que permitiría en un futuro sacar indicadores que sirvan a la secretaria.</p>	

### 17) Entrevista

<i>Fecha:</i> 02/03/15	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> generación de indicadores y medición
<p><i>Resumen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó ingreso de indicadores y medición.</li> <li>• Se recabo información sobre los investigadores que les dieron premios en reconocimiento a la trayectoria</li> </ul>	



en investigación.

**Este reconocimiento se da desde el año 2014:**

- 43 Investigadores de la Facultad de Agrarias
- 03 Investigadores de la Facultad de Derecho
- 03 Investigadores de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
- 13 Investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
- 36 Investigadores de la Facultad de Humanidades
- 10 Investigadores de la Facultad de Salud
- 30 Investigadores de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas.
- 138 Investigadores en total

### 18) Entrevista

<i>Fecha:</i> 17/03/15	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Indicadores de Capital Estructural y Capital Relacional
<i>Resumen:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó ingreso de indicadores y medición.</li> <li>• Se revisaron los indicadores de Capital Estructural y Capital Relacional en forma general.</li> </ul>	

### 19) Entrevista

<i>Fecha:</i> 25/03/15	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Dra. Teresita Rojas	<i>Temas:</i> Documento de trabajo sobre sugerencias y observaciones sobre el sistema de gestión de la SECyT
<i>Resumen:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se analizaron a grandes rasgos las sugerencias y observaciones sobre los datos contenidos en el Sistema de Gestión de la SECyT, que deben tenerse en cuenta para poder generar los indicadores solicitados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.</li> <li>• Se envió vía e-mail el documento a la Dra.</li> </ul>	

### 20) Entrevista

<i>Fecha:</i> 26/03/15a las 10:00 hs	<i>Lugar:</i> SECyT Área de Incentivos																																													
<i>Entrevistado:</i> Sra. Marita Sosa – Encargada de Incentivos	<i>Temas:</i> Cantidad de investigadores que cobran incentivos																																													
<i>Resumen:</i>																																														
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informó que los datos son administrados por el Programa de Incentivos a Docentes Investigadores.</li> <li>• Se administran los datos de investigadores incentivados de:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Fac. de Cs. Agrarias</li> <li>Fac. Cs. De la Salud</li> <li>Fac. Tecnología y Cs. Aplicadas</li> <li>Fac. Derecho</li> <li>Fac. Humanidades</li> <li>Fac. Cs. Exactas y Naturales</li> <li>Fac. Económicas y Administración</li> <li>Escuela de Arqueología</li> </ul> </li> <li>• La Sra. Sosa brindo un resumen de la cantidad de investigadores en el programa y los gastos de los años 2010, 2011, 2012 y 2013</li> </ul>																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1° cuota Ene-Abr</th> <th>2° cuota May-Ago</th> <th>3° cuota Sep-Dic</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2010</b> Investigadores</td> <td>304</td> <td>331</td> <td>342</td> <td><b>326</b></td> </tr> <tr> <td>Total de gasto</td> <td>\$ 385.544,40</td> <td>\$ 408.077,80</td> <td>\$ 417.020,40</td> <td><b>\$ 403.547,53</b></td> </tr> <tr> <td><b>2011</b> Investigadores</td> <td>384</td> <td>394</td> <td>394</td> <td><b>391</b></td> </tr> <tr> <td>Total de gasto</td> <td>\$ 439.090,20</td> <td>\$ 477.178,60</td> <td>\$ 477.788,60</td> <td><b>\$ 464.685,80</b></td> </tr> <tr> <td><b>2012</b> Investigadores</td> <td>425</td> <td>427</td> <td>429</td> <td><b>427</b></td> </tr> <tr> <td>Total de gasto</td> <td>\$ 494.856,40</td> <td>\$ 504.653,00</td> <td>\$ 504.732,30</td> <td><b>\$ 501.413,90</b></td> </tr> <tr> <td><b>2013</b> Investigadores</td> <td>434</td> <td>443</td> <td>442</td> <td><b>440</b></td> </tr> <tr> <td>Total de gasto</td> <td>\$ 577.773,00</td> <td>\$ 584.346,00</td> <td>\$ 584.094,00</td> <td><b>\$ 582.071,00</b></td> </tr> </tbody> </table>		1° cuota Ene-Abr	2° cuota May-Ago	3° cuota Sep-Dic	Total	<b>2010</b> Investigadores	304	331	342	<b>326</b>	Total de gasto	\$ 385.544,40	\$ 408.077,80	\$ 417.020,40	<b>\$ 403.547,53</b>	<b>2011</b> Investigadores	384	394	394	<b>391</b>	Total de gasto	\$ 439.090,20	\$ 477.178,60	\$ 477.788,60	<b>\$ 464.685,80</b>	<b>2012</b> Investigadores	425	427	429	<b>427</b>	Total de gasto	\$ 494.856,40	\$ 504.653,00	\$ 504.732,30	<b>\$ 501.413,90</b>	<b>2013</b> Investigadores	434	443	442	<b>440</b>	Total de gasto	\$ 577.773,00	\$ 584.346,00	\$ 584.094,00	<b>\$ 582.071,00</b>
	1° cuota Ene-Abr	2° cuota May-Ago	3° cuota Sep-Dic	Total																																										
<b>2010</b> Investigadores	304	331	342	<b>326</b>																																										
Total de gasto	\$ 385.544,40	\$ 408.077,80	\$ 417.020,40	<b>\$ 403.547,53</b>																																										
<b>2011</b> Investigadores	384	394	394	<b>391</b>																																										
Total de gasto	\$ 439.090,20	\$ 477.178,60	\$ 477.788,60	<b>\$ 464.685,80</b>																																										
<b>2012</b> Investigadores	425	427	429	<b>427</b>																																										
Total de gasto	\$ 494.856,40	\$ 504.653,00	\$ 504.732,30	<b>\$ 501.413,90</b>																																										
<b>2013</b> Investigadores	434	443	442	<b>440</b>																																										
Total de gasto	\$ 577.773,00	\$ 584.346,00	\$ 584.094,00	<b>\$ 582.071,00</b>																																										

### 21) Entrevista

<i>Fecha:</i> 26/03/15 a las 17:00 hs	<i>Lugar:</i> SECyT-Área de proyecto
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Indicadores de variables de Capital Estructural





**Resumen:**

- Se recabo información sobre laboratorios y procedimientos de trabajo de la Secretaría.
- N° de horas dedicadas a la integración de nuevos investigadores: Se realizan talleres anuales  
**Año 2013:** 1 Taller de uso del CVar para presentar proyectos 2 hs x Facultades. Total de 16 hs.  
**Año 2014:** 4 Talleres de Uso de CVar e Incentivo, 3 hs. por taller implica un total de 12 hs.
- Se consiguió copia de la evaluación intermedia de resultados del Programa Nacional de Evaluación y Fortalecimiento de Programas de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación de fecha junio de 2014.

**22) Entrevista**

<i>Fecha:</i> 27/03/15 a las 10:20 hs.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de planificación y posgrado																																																							
<i>Entrevistado:</i> Daniel Olima	<i>Temas:</i> Anuario de estadísticas universitarias																																																							
<b>Resumen:</b>																																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la subsecretaría se encuentran trabajando con datos del SIU. Daniel Olima referente SIUAraucano Andrés Agüero referente del SIUGuarani a nivel UNCa</li> <li>• Se charló sobre cómo se elabora el Anuario de estadísticas universitarias que elabora la Secretaría Académica de la UNCa, el cual se genera desde el año 1999.</li> <li>• Se debe pedir vía nota el Anuario de Estadísticas Universitarias correspondientes a los años 2010 al 2013, de esos anuarios se necesita el <i>Capítulos 11: Personal Docente y No Docente</i> y el <i>Capítulo 12: Datos de Ciencia y Tecnología</i>.</li> </ul> <p>La información obtenida fue:</p> <p>Docentes por facultad</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Fac. de Tecnología</th> <th>Fac. de Cs. de la Salud</th> <th>Fac. de Humanidades</th> <th>Fac. de Cs. Exactas y Nat.</th> <th>Fac. de Cs. Económicas y Adm.</th> <th>Fac. de Cs. Agrarias</th> <th>Escuela de Arqueología</th> <th>Fac. de Derecho</th> <th>Rectorado Secretarías</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>251</td> <td>137</td> <td>259</td> <td>196</td> <td>135</td> <td>148</td> <td>45</td> <td>53</td> <td>45</td> <td><b>1269</b></td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>233</td> <td>127</td> <td>256</td> <td>208</td> <td>144</td> <td>162</td> <td>45</td> <td>49</td> <td>51</td> <td><b>1275</b></td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>249</td> <td>147</td> <td>258</td> <td>211</td> <td>145</td> <td>166</td> <td>40</td> <td>64</td> <td>40</td> <td><b>1320</b></td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>281</td> <td>163</td> <td>284</td> <td>192</td> <td>151</td> <td>140</td> <td>35</td> <td>65</td> <td>52</td> <td><b>1363</b></td> </tr> </tbody> </table>		Año	Fac. de Tecnología	Fac. de Cs. de la Salud	Fac. de Humanidades	Fac. de Cs. Exactas y Nat.	Fac. de Cs. Económicas y Adm.	Fac. de Cs. Agrarias	Escuela de Arqueología	Fac. de Derecho	Rectorado Secretarías	Total	2010	251	137	259	196	135	148	45	53	45	<b>1269</b>	2011	233	127	256	208	144	162	45	49	51	<b>1275</b>	2012	249	147	258	211	145	166	40	64	40	<b>1320</b>	2013	281	163	284	192	151	140	35	65	52	<b>1363</b>
Año	Fac. de Tecnología	Fac. de Cs. de la Salud	Fac. de Humanidades	Fac. de Cs. Exactas y Nat.	Fac. de Cs. Económicas y Adm.	Fac. de Cs. Agrarias	Escuela de Arqueología	Fac. de Derecho	Rectorado Secretarías	Total																																														
2010	251	137	259	196	135	148	45	53	45	<b>1269</b>																																														
2011	233	127	256	208	144	162	45	49	51	<b>1275</b>																																														
2012	249	147	258	211	145	166	40	64	40	<b>1320</b>																																														
2013	281	163	284	192	151	140	35	65	52	<b>1363</b>																																														

**23) Entrevista**

<i>Fecha:</i> 07/04/15 a las 17:00 hs.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Promoción y Desarrollo de la Investigación CyT																																								
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Indicadores de variables de Capital Estructural																																								
<b>Resumen:</b>																																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recabo información sobre procedimientos de la institución.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Proyectos</th> </tr> <tr> <th>Procedimiento</th> <th>Descripción de Actividades</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Convocatoria</td> <td>Convocatoria a proyecto Formulación(instructivo)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Convocatoria a proyectos carga en línea Recepción y control de la documentación</td> <td>Documentado y Automatizado</td> </tr> <tr> <td>Acreditación</td> <td>Acreditación de proyectos(Nomina de acreditación)</td> <td>Documentado Res. 007/2012</td> </tr> <tr> <td>Informes avance/final</td> <td>Winsip carga informe avance en el SIGCyT</td> <td>Documentado</td> </tr> <tr> <td>Prorroga</td> <td>Solicitud de prórroga para proyectos</td> <td>Documentado</td> </tr> <tr> <td>Mod. presupuesto</td> <td>Solicitud de modificaciones entre rubros presupuestario</td> <td>Documentado</td> </tr> <tr> <td>ABM Integrantes</td> <td>Alta/Baja/Modif. de integrantes de proyectos</td> <td>Documentado</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Certificaciones</td> <td>Solicitud de Certificaciones (historial de investigadores en proy.)</td> <td>Consuetudinario</td> </tr> <tr> <td>Solicitud de certificación para ANSES</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total macro procesos</b></td> <td><b>7</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total Documentados</b></td> <td><b>6</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total Consuetudinario</b></td> <td><b>1</b></td> </tr> </tbody> </table>		Proyectos			Procedimiento	Descripción de Actividades	Tipo	Convocatoria	Convocatoria a proyecto Formulación(instructivo)		Convocatoria a proyectos carga en línea Recepción y control de la documentación	Documentado y Automatizado	Acreditación	Acreditación de proyectos(Nomina de acreditación)	Documentado Res. 007/2012	Informes avance/final	Winsip carga informe avance en el SIGCyT	Documentado	Prorroga	Solicitud de prórroga para proyectos	Documentado	Mod. presupuesto	Solicitud de modificaciones entre rubros presupuestario	Documentado	ABM Integrantes	Alta/Baja/Modif. de integrantes de proyectos	Documentado	Certificaciones	Solicitud de Certificaciones (historial de investigadores en proy.)	Consuetudinario	Solicitud de certificación para ANSES			<b>Total macro procesos</b>	<b>7</b>		<b>Total Documentados</b>	<b>6</b>		<b>Total Consuetudinario</b>	<b>1</b>
Proyectos																																									
Procedimiento	Descripción de Actividades	Tipo																																							
Convocatoria	Convocatoria a proyecto Formulación(instructivo)																																								
	Convocatoria a proyectos carga en línea Recepción y control de la documentación	Documentado y Automatizado																																							
Acreditación	Acreditación de proyectos(Nomina de acreditación)	Documentado Res. 007/2012																																							
Informes avance/final	Winsip carga informe avance en el SIGCyT	Documentado																																							
Prorroga	Solicitud de prórroga para proyectos	Documentado																																							
Mod. presupuesto	Solicitud de modificaciones entre rubros presupuestario	Documentado																																							
ABM Integrantes	Alta/Baja/Modif. de integrantes de proyectos	Documentado																																							
Certificaciones	Solicitud de Certificaciones (historial de investigadores en proy.)	Consuetudinario																																							
	Solicitud de certificación para ANSES																																								
	<b>Total macro procesos</b>	<b>7</b>																																							
	<b>Total Documentados</b>	<b>6</b>																																							
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>1</b>																																							



		Total Automatizados	1
<b>Unidad de Administración</b>			
Procedimiento	Descripción de Actividades	Tipo	
Gestión financiera de proyectos	verifica que los gastos se hayan realizado correctamente la SECyT cobra un canon equivalente al 2% del monto asignado al proyecto	Documentado	
	Recepción y control de la documentación enviada por los investigadores	Consuetudinario	
	Preparación de la rendición que se envía a la Secretaria Económico Financiera		
Emisión de Certificaciones	El investigador solicita Certificación Participación en proyectos	Consuetudinario	
	El investigador solicita Certificación para ANSES requisito para tramitar la jubilación		
Generación de Resoluciones	Generación de Resoluciones	Consuetudinario	
<b>Totales</b>	<b>Total macro procesos</b>	<b>4</b>	
	<b>Total Documentados</b>	<b>1</b>	
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>3</b>	
	<b>Total Automatizados</b>	<b>0</b>	

## 24) Entrevista

<i>Fecha:</i> 14/04/15 a las 18:20 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT – Área Proyectos
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> variable Captación y Transmisión del conocimiento del elemento Aprendizaje Organizativo (CE)

### Resumen:

- Obtención de información sobre la variable Captación y Transmisión del conocimiento

#### Indicador N° de base de datos de trabajo

Se tienen diferentes base de datos (DB) de trabajo la primera DB era en Acces y funcionó del año 1993 al 1998, desde el año 1999 hasta la actualidad se mantienen DBs en Excel. Desde 2010 se administra una base de datos de Sistema de Gestión de la SECyT que es una DB.

<b>Área Proyectos</b>	
Período	Base de datos (DB)
2001 a la fecha	Excel-Presupuestos Anuales
2008 a la fecha	Excel-Prorrogas de proyectos
2011 a la fecha	Excel-Alta, bajas y modificación de integrantes de proyectos
2008 a la fecha	Excel-Presentación de winsip
2005 a 2010	Excel-Productividad de proyectos (winsip)
2006 a 2013	Excel-Informes finales de los proyectos
2010 a 2014	Excel-Histórico de proyectos
1995 a 2005	Excel-Código de incentivos-Investigadores que cobran incentivos
2001 a la fecha	Excel-Registro de códigos de proyectos
2012 a la fecha	DB Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología (SIGCyT)

#### Indicador N° de eventos organizados para exponer actividades inherentes a la investigación

Actualmente no se realizan eventos por parte de la SECyT, se brinda información por la página de la SECyT <http://secyt.unca.edu.ar/index.html> y la página de la editorial Científica <http://www.editorial.unca.edu.ar/index.html>. También por los medios de comunicación.

## 25) Entrevista

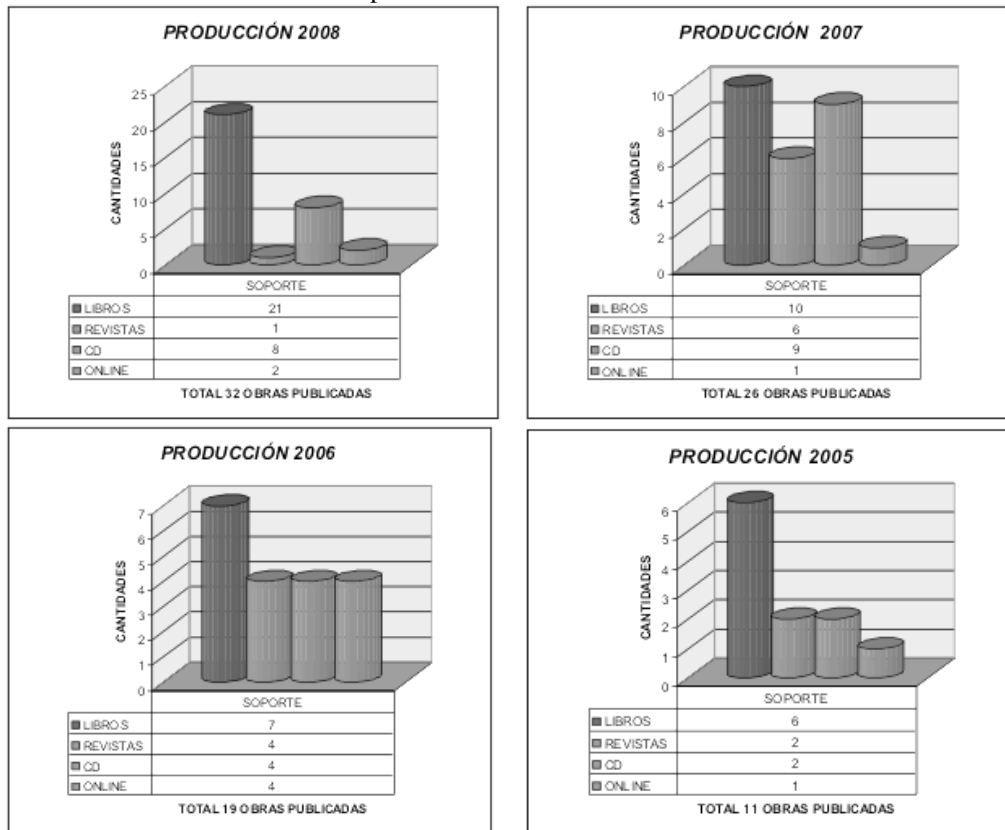
<i>Fecha:</i> 22/04/15 a las 18:20 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Variable Red de difusión del Elemento Relaciones con los clientes(CR)

### Resumen:

- Obtención de información sobre la Variable "Red de difusión" del Capital Relacional perteneciente al Elemento Relaciones con los clientes
- **REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA** de la Universidad Nacional de Catamarca VOL. I -N° 1 - Diciembre 2008 y el último VOL. IX -N° 12 - Año 9 - 2006



• **Estadística de Producción** correspondiente al año 2005 al 2008



**26) Entrevista**

<i>Fecha:</i> 24/04/15 a las 11:00 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT
<i>Entrevistada:</i> Dra. Teresita Rojas	<i>Temas:</i> Indicadores de Capital Relacional
<i>Resumen:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recabo información sobre procedimientos de la subsecretaria.</li> <li><b>Variable Base de clientes:</b> No se tiene información debido a que el registro lo lleva cada unidad académica.</li> <li><b>Variable Procesos de relación con clientes,</b> Indicador 4 - N° de canales de comunicación utilizados para relaciones con los clientes: La SECyT NO es la que realiza la negociación de los productos surgidos de la investigación pero si realiza promoción/vinculación con los clientes mediante, reuniones en la oficina, teléfono, redes sociales, el portal institucional y mensajes de e-mail.</li> </ul>	

**27) Entrevista**

<i>Fecha:</i> 27/04/15 a las 11:00 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT Área Incentivos						
<i>Entrevistada:</i> María Emilia Sosa	<i>Temas:</i> Sistemas y bases de datos usadas						
<i>Resumen:</i>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema que utilizan en el área de Incentivos es el Sistema de Información del Programa de Incentivos (SIPI) provisto por la SPU. Este sistema no permite obtener información según las necesidades del área. Este sistema comenzó a funcionar en el año 2013.</li> <li>Se recabo información sobre las base de datos (DB) que utiliza en Excel, donde se usan aproximadamente 7 (siete) DBs.</li> </ul> <p>A continuación se detallan:</p>							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Área Incentivos</th> </tr> <tr> <th>Periodo</th> <th>Base de datos (DB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2008 a la fecha</td> <td>Excel-DB de evaluadores de Catamarca</td> </tr> </tbody> </table>		Área Incentivos		Periodo	Base de datos (DB)	2008 a la fecha	Excel-DB de evaluadores de Catamarca
Área Incentivos							
Periodo	Base de datos (DB)						
2008 a la fecha	Excel-DB de evaluadores de Catamarca						



2006 a la fecha	Excel-DB de código de materias de planes, para usarse cuando los investigadores piden incentivos. Este archivo es enviado por cada secretaría académica de las facultades en junio-julio de cada año.
2006 a la fecha	Excel-Integrante de y proyectos ABM
2006 a 2012	Excel-Integrante solicitud de incentivos
2006 a 2013	Excel-Cargo y dedicación de docentes para controlar inscriptos a incentivos, ya que solo cobran los docentes semiexclusivos.
2006 a 2009	Excel-Categorizaciones
2006 a la fecha	Excel-Proyectos acreditados
2012 a la fecha	DB Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología (SIGCyT)

## 28) Entrevista

<i>Fecha:</i> 28/04/15 a las 10:00 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT Área Incentivos																											
<i>Entrevistada:</i> María Emilia Sosa	<i>Temas:</i> Procesos																											
<i>Resumen:</i>																												
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recabo información sobre los procesos que se llevan a cabo en el área de Incentivos. A continuación se detallan:</li> </ul>																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Área Incentivos</th> </tr> <tr> <th>Procedimiento</th> <th>Descripción de Actividades</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Solicitud de incentivo</td> <td>Es llenado por sistema web</td> <td>Documentado Automático</td> </tr> <tr> <td>Control de solicitudes</td> <td>Control que los postulantes cumplen con las condiciones que solicita el "Manual de Procedimientos para la implementación del Incentivo"</td> <td>Consuetudinario</td> </tr> <tr> <td>Liquidación de pago de cuotas de incentivos</td> <td>Realizado por el sistema y controlado por el personal de la SECyT</td> <td>Documentado Automático</td> </tr> <tr> <td>Generación del winsip</td> <td>Esta área es la encargada de generar el winsip y enviar a cada facultad para que los directores presenten el informe de avance o final de proyectos</td> <td>Documentado Automático</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Totales</td> <td><b>Total macro procesos</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> <tr> <td><b>Total Documentados</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> <tr> <td><b>Total Consuetudinario</b></td> <td><b>1</b></td> </tr> <tr> <td><b>Total Automatizados</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> </tbody> </table>		Área Incentivos			Procedimiento	Descripción de Actividades	Tipo	Solicitud de incentivo	Es llenado por sistema web	Documentado Automático	Control de solicitudes	Control que los postulantes cumplen con las condiciones que solicita el "Manual de Procedimientos para la implementación del Incentivo"	Consuetudinario	Liquidación de pago de cuotas de incentivos	Realizado por el sistema y controlado por el personal de la SECyT	Documentado Automático	Generación del winsip	Esta área es la encargada de generar el winsip y enviar a cada facultad para que los directores presenten el informe de avance o final de proyectos	Documentado Automático	Totales	<b>Total macro procesos</b>	<b>4</b>	<b>Total Documentados</b>	<b>3</b>	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>1</b>	<b>Total Automatizados</b>	<b>3</b>
Área Incentivos																												
Procedimiento	Descripción de Actividades	Tipo																										
Solicitud de incentivo	Es llenado por sistema web	Documentado Automático																										
Control de solicitudes	Control que los postulantes cumplen con las condiciones que solicita el "Manual de Procedimientos para la implementación del Incentivo"	Consuetudinario																										
Liquidación de pago de cuotas de incentivos	Realizado por el sistema y controlado por el personal de la SECyT	Documentado Automático																										
Generación del winsip	Esta área es la encargada de generar el winsip y enviar a cada facultad para que los directores presenten el informe de avance o final de proyectos	Documentado Automático																										
Totales	<b>Total macro procesos</b>	<b>4</b>																										
	<b>Total Documentados</b>	<b>3</b>																										
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>1</b>																										
	<b>Total Automatizados</b>	<b>3</b>																										

## 29) Entrevista

<i>Fecha:</i> 29/04/15 a las 7:30 hs.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica				
<i>Entrevistados:</i> Ing. agrónomo David Piza(Adm.) y el Sr. Omar Antonio Sosa(Adm.)	<i>Temas:</i> proyectos administrados por la subsecretaria				
<i>Resumen:</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>La SECyT tiene acreditado ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) una Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT). Las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT) son entidades a las cuales pueden recurrir las empresas cuando planifican la presentación de un proyecto, dado que brindan asistencia a la formulación y a la vinculación entre Instituciones de Ciencia y Tecnología y el sector privado. Tienen como misión asistir a las empresas en el desarrollo de proyectos que tengan como fin el mejoramiento de actividades productivas y comerciales. Fomentan innovaciones que impliquen investigación y desarrollo; transmisión de tecnología y asistencia técnica. Las UVTs aportan su estructura jurídica para facilitar la gestión, organización y el gerenciamiento de los proyectos</li> <li>Líneas de proyectos bajada de la SPU y del MINCyT</li> </ul>					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Línea</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proyectos de vinculación</td> <td>Proyectos destinados a la vinculación de potenciales emprendedores de todas las localidades que puedan articular proyectos productivos con la oferta tecnológica y el asesoramiento</td> </tr> </tbody> </table>		Línea	Descripción	Proyectos de vinculación	Proyectos destinados a la vinculación de potenciales emprendedores de todas las localidades que puedan articular proyectos productivos con la oferta tecnológica y el asesoramiento
Línea	Descripción				
Proyectos de vinculación	Proyectos destinados a la vinculación de potenciales emprendedores de todas las localidades que puedan articular proyectos productivos con la oferta tecnológica y el asesoramiento				



tecnológica	profesional de la universidad
DETEM	DESARROLLO TECNOLÓGICO MUNICIPAL Son ejecutados por una municipalidad y son financiados por las municipalidades y la SPU/MINCYT.
PICTO	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ORIENTADOS (PICTO) La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) llama, en forma conjunta con el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), a la presentación de proyectos de Investigación Científica y Tecnológica para la adjudicación de subsidios a grupos de investigadores formados y activos de las Universidades Nacionales (UUNN), orientados a estudios sobre las áreas temáticas: • Indicadores de sustentabilidad aplicados a producciones de interés regional, • Acceso a la justicia, realidades regionales, mapa de problemas de accesos diferenciales, • Gestión y tratamiento de residuos.
FonCyT	La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) apoya, a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FonCyT), proyectos de investigación cuya finalidad sea la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.
Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social (PTIS)	El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva convoca a la presentación de Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social. La Convocatoria está orientada a apoyar PTIS, que tengan como objeto la resolución y/o la mejora, a través de un desarrollo tecnológico específico, de la calidad de vida de las comunidades en las que se hayan detectado necesidades.  En concordancia con las orientaciones establecidas en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Argentina Innovadora 2020", y de la estrategia de focalización en el área prioritaria de Desarrollo Social del mencionado Plan, esta convocatoria busca apoyar proyectos de innovación inclusiva en las siguientes temáticas:  <u>Discapacidad:</u> Comprende los proyectos orientados a resolver o mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. <u>Economía Social:</u> Comprende el desarrollo de soluciones tecno productivas que permitan mayor sustentabilidad a los micro emprendimientos o iniciativas productivas de mediana o pequeña escala. <u>Agricultura Familiar:</u> Comprende los proyectos que suponen una innovación o realizan una mejora productiva en unidades agropecuarias familiares, pequeñas empresas, cooperativas o entidades que las contengan, ya sea en las técnicas de producción, de organización y/o comercialización, y el acceso al uso de agua y la energía renovable aplicados a la producción. <u>Hábitat Social:</u> Los proyectos deberán orientarse a la mejora del hábitat con énfasis en sus dimensiones sociales.  Las propuestas deben fomentar procesos endógenos de desarrollo social y económico con respaldo y participación locales y que, mediante la coordinación de amplios actores territoriales, se orienten a fortalecer su tejido social y comunitario para el logro de impactos sustentables en el tiempo.  <b>Entidades solicitantes:</b> Municipios, Asociaciones, Cooperativas, Sindicatos, Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Organizaciones de la sociedad civil, y/o cualquiera de estos integrados, con probada capacidad de gestión para materializar el proyecto.

• **Redes Universitarias** con las que está adherida la subsecretaria.  
- **ARIUSA:** Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente. Link <http://ariusa.net/>. (Internacional)  
- **RAUSA:** Red Argentina de Universidades para la Sustentabilidad y el Ambiente. (Nacional)  
En estas redes participa desde 2012 al 2014 a partir del año 2015 se pasará a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

También se administran proyectos en conjunto con otras universidades como ser el proyecto MOSCONI sobre secaderos solares con la Universidad Nacional de la Plata.

Contacto con la subsecretaria por mail [ovitec@unca.edu.ar](mailto:ovitec@unca.edu.ar)

30) Entrevista



<i>Fecha:</i> 29/04/15 a las 8:00 hs.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica	
<i>Entrevistados:</i> Ing. agrimensor Juan Carlos Toledo.	<i>Temas:</i> procesos llevados a cabo por la subsecretaria	
<i>Resumen:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recabo información sobre procedimientos de la subsecretaria.</li> </ul>		
<b>Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica</b>		
<b>Procedimiento</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Tipo</b>
Convocatoria a proyectos	Convocatoria a proyecto Formulación(instructivo)	Documentado
	Envío de los llamado a las distintas unidades académicas	Consuetudinario
Recepción y envío de proy.	Recepción y control de la documentación	Consuetudinario
	Envío de los proyectos al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva( MINCyT )	
	Carga de los proyectos en el SI gestión de CyT	Consuetudinario Automático
Avances de los proyectos	Recepción de informes de Avances de los proyectos	Documentado
Control presupuestario	Control del gasto realizado del proyecto.	Documentado
Contactos con organizaciones del medio	Cuando un organismo del medio precisa una solución a un problema, la secretaría realiza los nexos necesarios y dirige el pedido a la facultad competente	Consuetudinario
<b>Totales</b>	<b>Total macro procesos</b>	<b>7</b>
	<b>Total Documentados</b>	<b>3</b>
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>4</b>
	<b>Total Automatizados</b>	<b>1</b>
<b>Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Base de datos</b>	
2013 a la fecha	DB Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología (SIGCyT )	
<b>Total Año 2013</b>	<b>1</b>	
<b>Total Año 2014</b>	<b>1</b>	

### 31) Entrevista

<i>Fecha:</i> 15/05/15 a las 18:00 hs.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Promoción y desarrollo de la invt. CyT	
<i>Entrevistados:</i> Sr. Ariel Seco	<i>Temas:</i> procesos de evaluación de informe de proyecto y financiamiento en investigación	
<i>Resumen:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de personal que se desempeña en la Secretaría, actualmente son 30 personas.</li> <li>procesos de evaluación de informe de proyecto <ol style="list-style-type: none"> <li>INCENTIVO genera el winsip para ser enviado a cada facultad.</li> <li>Cada facultad le entrega y luego recibe del director de proyecto el informe cargado del winsip</li> <li>la facultad lo presenta en mesa de Entrada de la SECyT</li> <li>EVALUACIÓN busca los evaluados y lo envía para evaluar.</li> <li>una vez evaluado y aprobado PROYECTOS evalúa a los proyectos que eran premiados, esto consiste en dar un monto de \$3000 a los proyectos que aprobaron winsip</li> <li>EVALUACIÓN genera en formato pdf la evaluación y carga el SIGCyT.</li> <li>PROYECTOS genera el listado de proyectos a los cuales se les debe pagar.</li> <li>El CONSEJO SUPERIOR se autoriza el pago</li> <li>EL RECTOR aprueba el pago</li> </ol> </li> <li>Gastos en proyectos de I+D Pago del financiamiento de proyectos Incentivo viene de fondos nacionales Pago el SIGCyT.</li> </ul>		

### 32) Entrevista

<i>Fecha:</i> 08/06/15 a las 18:00 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT Área Evaluaciones	
<i>Entrevistado:</i> Jesús Adolfo Quiroga	<i>Temas:</i> Procesos y DB	



**Resumen:**

- Se utilizan 3 sistemas:
  - Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología (SIGCyT)
  - Sistema de Incentivos, donde se verifican los datos de Categorizaciones
  - Sistema CVar de curriculums de docentes
- Utiliza los sistemas directamente, no utiliza otras DBs, solo cuando migra datos del SIGCyT a archivos Excel para procesarlos.
- Se recabo información sobre los procesos que se llevan a cabo en el área de Evaluación.  
A continuación se detallan:

<b>Área Evaluaciones</b>		
<b>Procedimiento</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Tipo</b>
Llamado a <b>categorización</b> para el Sistema de Incentivos de la SPU	Convocatoria	Documentado Automático
	Recepción de documentación enviada por las facultades.	Consuetudinario
	Asistencia Técnica	
Envío a comisiones de categorizaciones	Se envía las carpetas presentadas por los docentes para su evaluación	Documentado
Notificación de resoluciones de categorización	Recepción de la documentación, Resolución y Notificación para el docentes	
	Notificación y entrega de resolución al docente	
<b>Recusación</b>	Cuando un investigador quiere que se le revea la categoría asignada	Documentado
<b>Asistencia sobre CVar</b>	Asistencia a los docentes sobre el uso y corrección de datos del CVar	Consuetudinario
<b>Convocatoria a acreditación de Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID)</b>	Recepción de documentación(proyectos e informes)	Consuetudinario
	Evaluación de proyectos con formularios	Documentado
	Busca de evaluadores para acreditación de proyectos	Consuetudinario
<b>Solicitud de reconsideración</b> sobre proyectos que no aprobaron la evaluación	Documentado	Documentado
<b>Evaluación anual de informes de avance y/o final</b>	Evaluación anual de la producción de los resultados de proy. acreditados según el Manual de procedimiento del Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de la SPU del Ministerio de Educación de la Nación	Documentado
	Recepción y control del informe de producción	Consuetudinario
	Envío de notificaciones de los resultados de la evaluación de informes a los directores de proyectos.	
	Subir el informe al SIGCyT en formato pdf	Consuetudinario Automático
<b>Solicitud de reconsideración</b> sobre la evaluación	Solicitud de reconsideración sobre proyectos que no aprobaron el informe de avance o final	Documentado
<b>Emisión de Certificaciones</b>	Búsqueda en los archivos de documentos de la institución	Consuetudinario
<b>Totales</b>	<b>Total macro procesos</b>	<b>14</b>
	<b>Total Documentados</b>	<b>7</b>
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>7</b>
	<b>Total Automatizados</b>	<b>2</b>

<b>Área Evaluaciones</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Base de datos</b>
2013 a la fecha	DB SIGCyT
<b>Total Año 2013</b>	<b>1</b>



	<b>Total Año 2014</b>	<b>1</b>	
--	-----------------------	----------	--





### 33) Entrevista

<i>Fecha:</i> 12/06/15 a las 09:00 hs.	<i>Lugar:</i> SECyT Área Becas	
<i>Entrevistado:</i> María Emilia Sosa	<i>Temas:</i> Procesos y DB	
<i>Resumen:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza los sistemas directamente, no utiliza otras DBs, solo cuando migra datos del SIGCyT a archivos Excel para procesarlos.</li> <li>Se recabo información sobre los procesos que se llevan a cabo en el área de Evaluación. A continuación se detallan:</li> </ul>		
<b>Área Becas</b>		
<b>Procedimiento</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Tipo</b>
<b>Otorgamiento de becas</b>	Convocatoria	Documentado
	Recepción de documentación enviada por las facultades.	Consuetudinario
<b>Evaluación Beca</b>	Recepción de la documentación y evaluación.	Documentado
	Notificación al docente	
<b>Pago de becas</b>	Pago de la beca	Documentado
<b>Evaluación informes</b>	Se envían a evaluar los informes de avances o finales para continuar con el beneficio	Documentado
<b>Carga en el SIGCyT</b>	Carga que las becas que otorga la Secretaría	Consuetudinario Automático
<b>Totales</b>	<b>Total macro procesos</b>	<b>6</b>
	<b>Total Documentados</b>	<b>4</b>
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>2</b>
	<b>Total Automatizados</b>	<b>1</b>
<b>Área Becas</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Base de datos</b>	
2013 a la fecha	DB SIGCyT	
<b>Total Año 2013</b>	<b>1</b>	
<b>Total Año 2014</b>	<b>1</b>	

### 34) Entrevista

<i>Fecha:</i> 15/06/15 a las 17:00 hs.	<i>Lugar:</i> Dirección general de Planificaron Y Control administrativo	
<i>Entrevistado:</i> Ariel Seco	<i>Temas:</i> Procesos del área	
<i>Resumen:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recabo información sobre procedimientos de la institución.</li> </ul>		
<b>Unidad de Administración</b>		
<b>Procedimiento</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Tipo</b>
Gestión financiera de proyectos	verifica que los gastos se hayan realizado correctamente la SECyT cobra un canon equivalente al 2% del monto asignado al proyecto	Documentado
	Recepción y control de la documentación enviada por los investigadores	Consuetudinario
	Preparación de la rendición que se envía a la Secretaria Económico Financiera	
Emisión de Certificaciones	El investigador solicita Certificación Participación en proyectos	Consuetudinario
	El investigador solicita Certificación para ANSES requisito para tramitar la jubilación	
Generación de Resoluciones	Generación de Resoluciones	Consuetudinario
<b>Totales</b>	<b>Total macro procesos</b>	<b>5</b>
	<b>Total Documentados</b>	<b>1</b>
	<b>Total Consuetudinario</b>	<b>4</b>



<b>Total Automatizados</b>		<b>0</b>
<b>Unidad de Administración</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Base de datos</b>	
2013 a la fecha	DB SIGCyT	
<b>Total Año 2013</b>	<b>1</b>	
<b>Total Año 2014</b>	<b>1</b>	

### 35) Entrevista

<i>Fecha:</i> 10/07/15 a las 09:00 hs.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica									
<i>Entrevistado:</i> Virginia Córdoba	<i>Temas:</i> Capital de negocio									
<p><i>Resumen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recabo información sobre relaciones con universidades aliadas y se quedó en presentar una nota formal pidiendo la información.</li> <li>• Lo relacionado a medio ambiente lo lleva la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales</li> <li>• Proyectos de vinculación tecnológica A continuación se detallan:</li> </ul> <p>Convocatoria "Enrique Mosconi" Año 2013</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24- 34- 0101</td> <td>Optimización de la etapa de deshidratación de verduras mediante el diseño, construcción e implementación de secaderos solares para pequeños productores de la zona de "Los Altos" de la Provincia de Catamarca</td> </tr> <tr> <td>24- 34- 0137</td> <td>Uso sustentable de la energía en pequeñas y medianas empresas (PyMES) en el Área del Gran Catamarca y su zona de influencia.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Año 2014</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Los residuos oleícolas y olivícolas: materia prima para la elaboración de carbón activado</td> </tr> <tr> <td>Secadero Solar de productos agrícolas para pequeños productores</td> </tr> </tbody> </table> <p>"Resultados de la Convocatoria 2014 de Proyectos de Vinculación Tecnológica "Capacidades Universitarias para el Desarrollo Productivo", Amílcar Oscar Herrera" Proyecto: la propiedad intelectual como base para el desarrollo de la provincia de Catamarca</p>		Código	Proyecto	24- 34- 0101	Optimización de la etapa de deshidratación de verduras mediante el diseño, construcción e implementación de secaderos solares para pequeños productores de la zona de "Los Altos" de la Provincia de Catamarca	24- 34- 0137	Uso sustentable de la energía en pequeñas y medianas empresas (PyMES) en el Área del Gran Catamarca y su zona de influencia.	Proyecto	Los residuos oleícolas y olivícolas: materia prima para la elaboración de carbón activado	Secadero Solar de productos agrícolas para pequeños productores
Código	Proyecto									
24- 34- 0101	Optimización de la etapa de deshidratación de verduras mediante el diseño, construcción e implementación de secaderos solares para pequeños productores de la zona de "Los Altos" de la Provincia de Catamarca									
24- 34- 0137	Uso sustentable de la energía en pequeñas y medianas empresas (PyMES) en el Área del Gran Catamarca y su zona de influencia.									
Proyecto										
Los residuos oleícolas y olivícolas: materia prima para la elaboración de carbón activado										
Secadero Solar de productos agrícolas para pequeños productores										



### 36) Entrevista

<i>Fecha:</i> 07/08/15	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Promoción y desarrollo de la invt. CyT (vía e-mail)	
<i>Entrevistados:</i> Juan Carlos Toledo, Virginia Córdoba	<i>Temas:</i> Capital Social	
<i>Resumen:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presentó una nota formal y se recibió la siguiente información:</li> </ul>		
<b>Alianzas con otras Universidades</b>		
Información Solicitada	Periodo	Detalle
Alianza con universidades nacionales tendientes a la investigación.	2013-2014	Proyecto: <b>Parque Solar Termoelectrico Intihuasi</b> Existe un convenio entre la sig Institución.: Universidad Nacional de L Plata, Instituto Universitario Aeronáutico/Industrial Belgrano S.A.
Redes de investigación conformada con otras instituciones	2013-2014	Proyecto: <b>Prevención de traumas en situaciones de emergencia y catástrofes naturales.</b> (Red Nacional) Convenio con IUE- Instituto Universitario del Ejercito
RAUSA	2013-2014	<b>La Red Argentina de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente</b>
ARIUSA	2013-2014	<b>Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente</b>
UNILAB	2013-2014	<b>Este Sistema -de reconocimiento de competencias técnicas- prepara a los laboratorios universitarios para una futura acreditación por el Organismo Argentino de Acreditación.</b>
Si se cuenta con programas de formación en investigación conjunta con otras instituciones.	2013-2014	Programa <b>PRH PIDRI</b> (Programa de radicación de doctores)UNL y <b>PRH PFDT</b> (Programa para formación de doctores) UNCa
<b>Relaciones con instituciones de promoción y mejora de la calidad</b>		
Posee convenios con instituciones de calidad	2013-2014	Convenio IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación)
<b>Relación con la administración pública</b>		
Acuerdos o convenios de colaboración con administraciones públicas o municipios.	2013-2014	Municipio de El Rodeo. Municipio de Corral Quemado. Belén-Catamarca
Posee proyectos que se desarrollan en administraciones públicas o municipios	2013-2014	Programa sobre los riesgos de desastres ambientales. El Rodeo - Catamarca

### 37) Entrevista

<i>Fecha:</i> 14/08/15.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Promoción y desarrollo de la invt. CyT (vía e-mail)	
<i>Entrevistados:</i> Juan Carlos Toledo,	<i>Temas:</i> relaciones con universidades internacionales	
<i>Resumen:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La SECyT tuvo unos proyectos junto a la Politécnica de Torino (ABEST II) que se desarrollaron en el año 2012.</li> <li>Actualmente no se realizan proyectos.</li> </ul>		



### 38) Entrevista

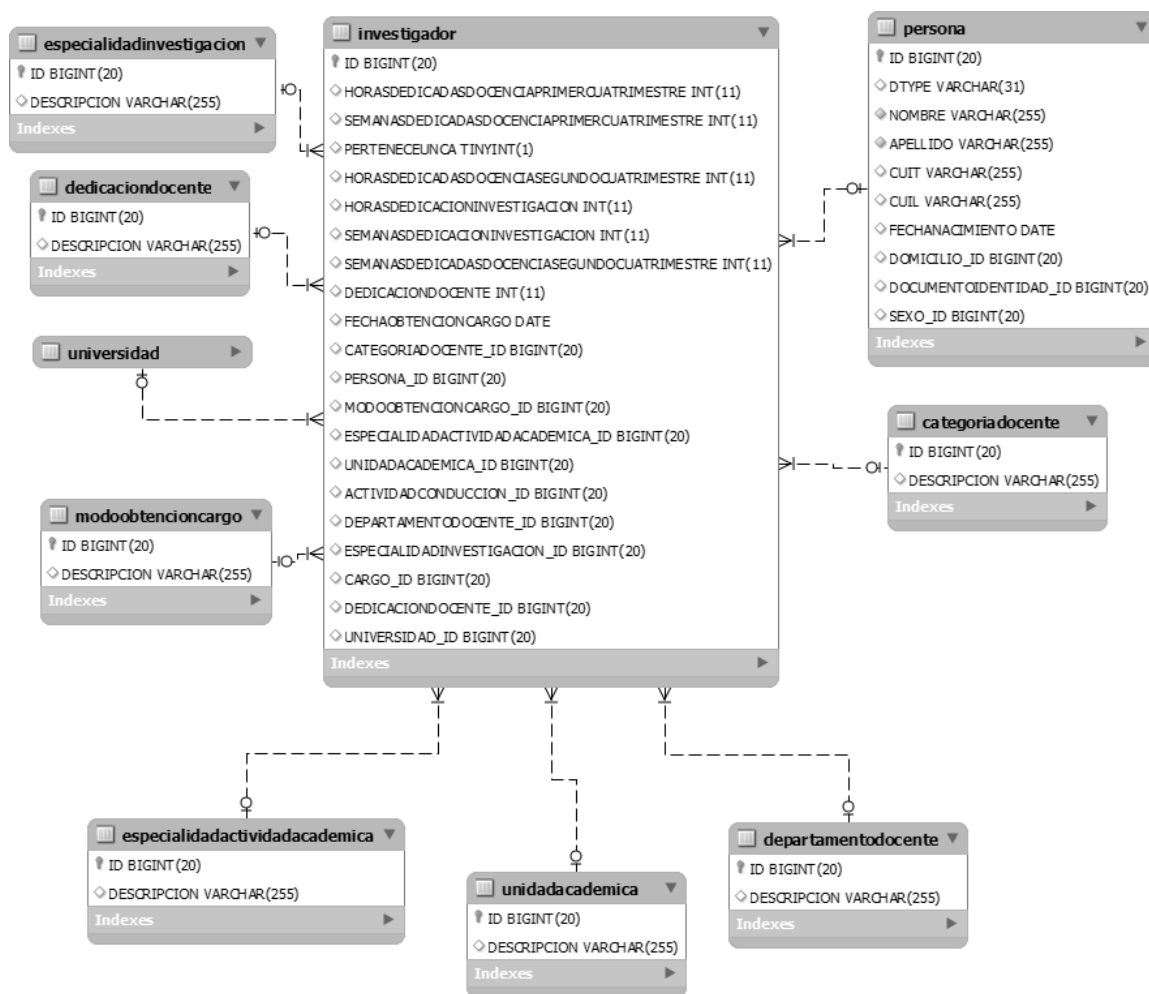
<i>Fecha:</i> 20/08/15.	<i>Lugar:</i> Subsecretaría de Promoción y desarrollo de la invt. CyT (vía e-mail)
<i>Entrevistados:</i> Juan Carlos Toledo, Virginia Córdoba	<i>Temas:</i> Capital Social
<i>Resumen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ser realizaron preguntas vía e-mail de las cuales se obtuvo la siguiente información.</li></ul> <p>1) Si la SECyT recibe sugerencias de empresas/clientes para el diseño y desarrollo de productos, de ser así cuantas sugerencias recibidas en 2013 y cuantas en 2014. <i>Respecto de este punto no tenemos participación alguna.</i></p> <p>2) La SECyT realiza o envía ofertas a los servicios regionales de empleo, de ser así cuantas sugerencias enviadas en 2013 y cuantas en 2014. <i>Respecto de este punto no tenemos participación alguna.</i></p> <p>3) En el año 2013 y 2014 se desarrollaron proyectos en empresas, de ser así también me gustaría saber cuántos investigadores participaron. Respecto de este punto tenemos un FONARSEC, mediante un proyecto de energía. "El Parque Solar Termoeléctrico Intihuasi". Este proyecto se inició en el año 2011 todavía no se concluyó y participan varios investigadores de Cs. Exactas.</p> <p>4) La SECyT cuenta con certificaciones oficiales ya sea sobre sistemas y/o procesos. De ser así, cuantos obtenidos en 2013 y cuantos en 2014. Constantemente se está en vinculación con el SEDRONAR dado que se deben hacer informes trimestrales y reinscripciones anuales. También con el ROECyT dado que cuando se compra instrumental a fuera del país se debe gestionar la excepción del impuesto a la importación en este organismo.</p> <p>5) La SECyT tiene acuerdos de colaboración con instituciones de defensa medioambiental, de ser así, cuantos en 2013 y cuantos en 2014. Hay convenios con ARIUSA (Alianza de Redes iberoamericanas de universidades para la sustentabilidad y el ambiente) y RAUSA La Red Argentina de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente.</p>	



## ANEXO X: DERs Base de datos del Sistema de la SECyT (MySQL)

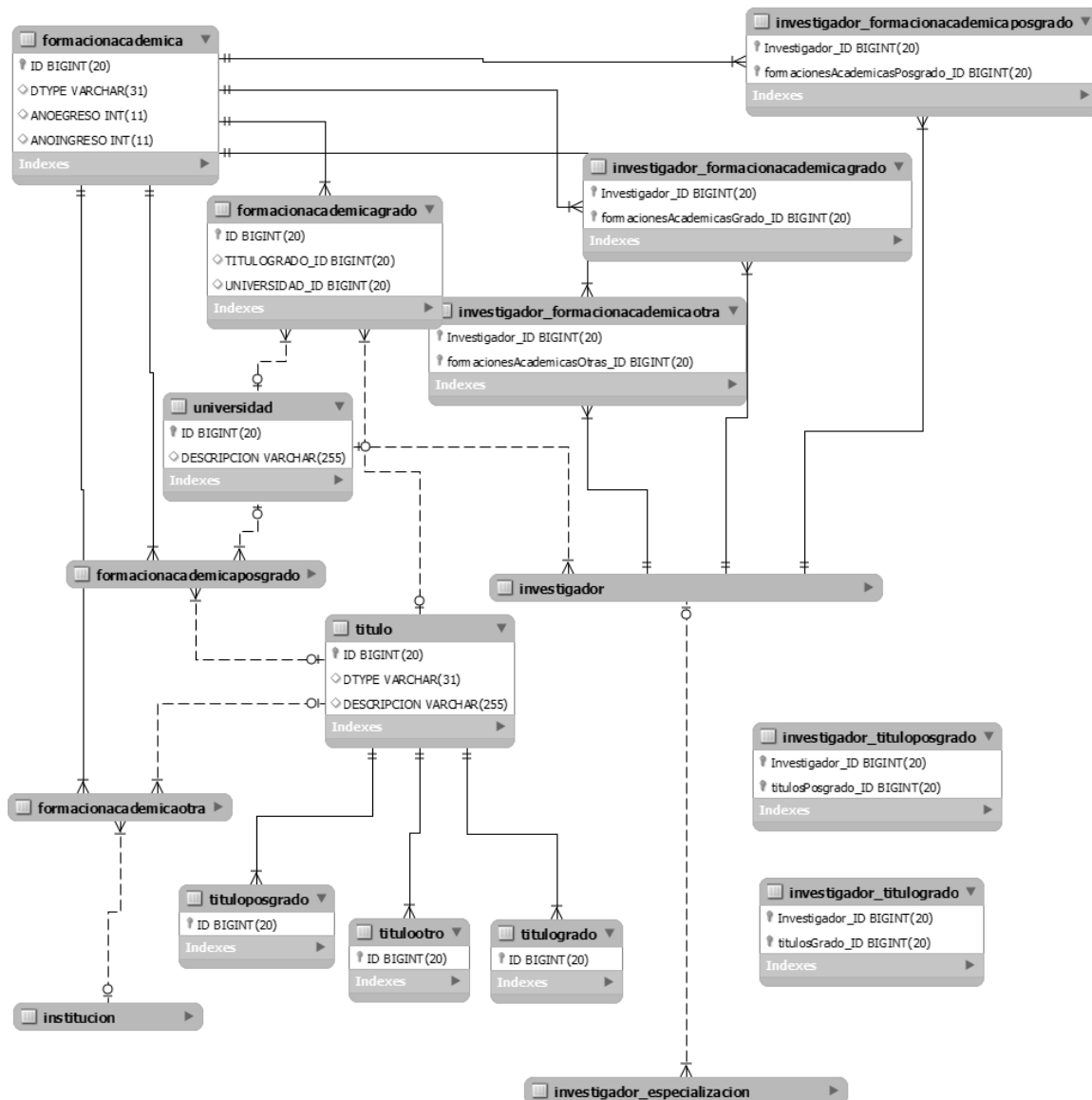
Este anexo contiene los diagramas de entidad relación de las tablas de las que se requieren datos para generar los indicadores.

### DER Investigador



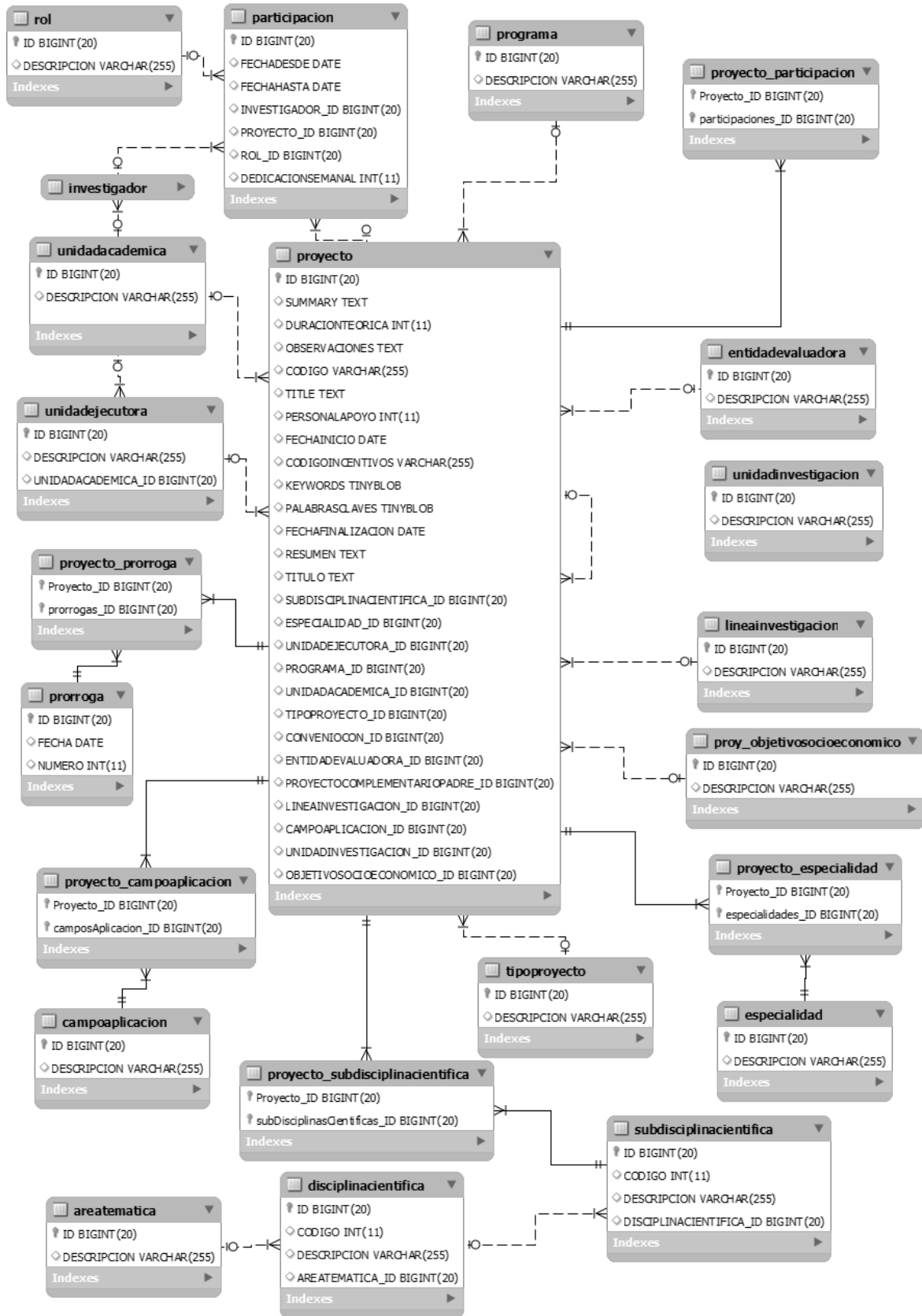


## DER Formación académica



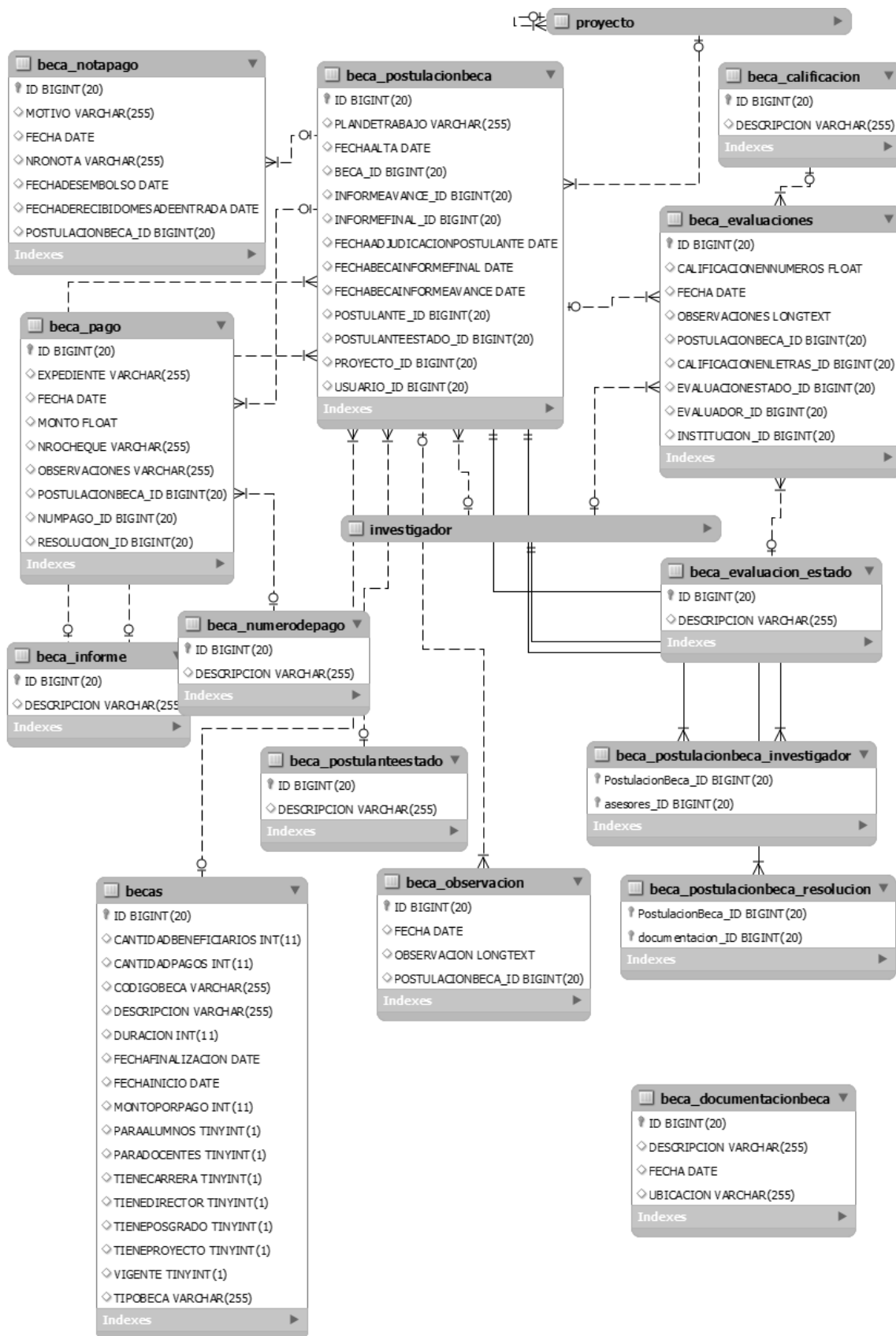


## DER Proyecto





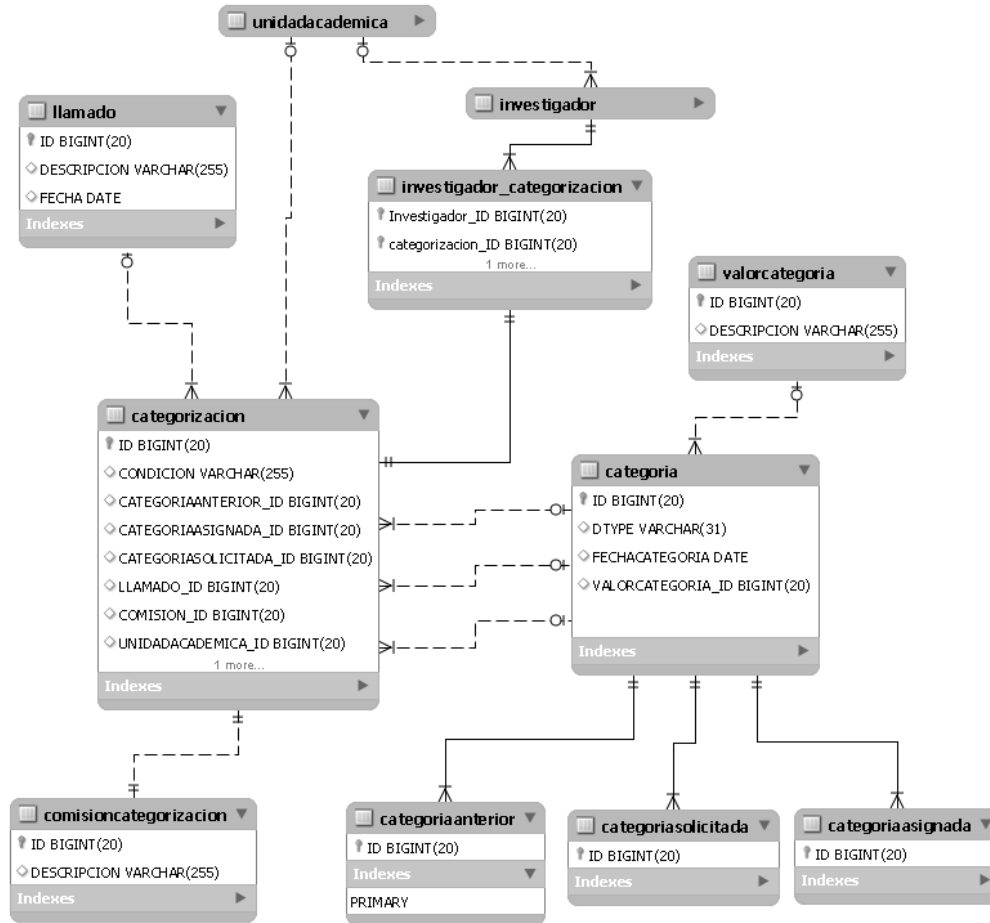
## DER Becas





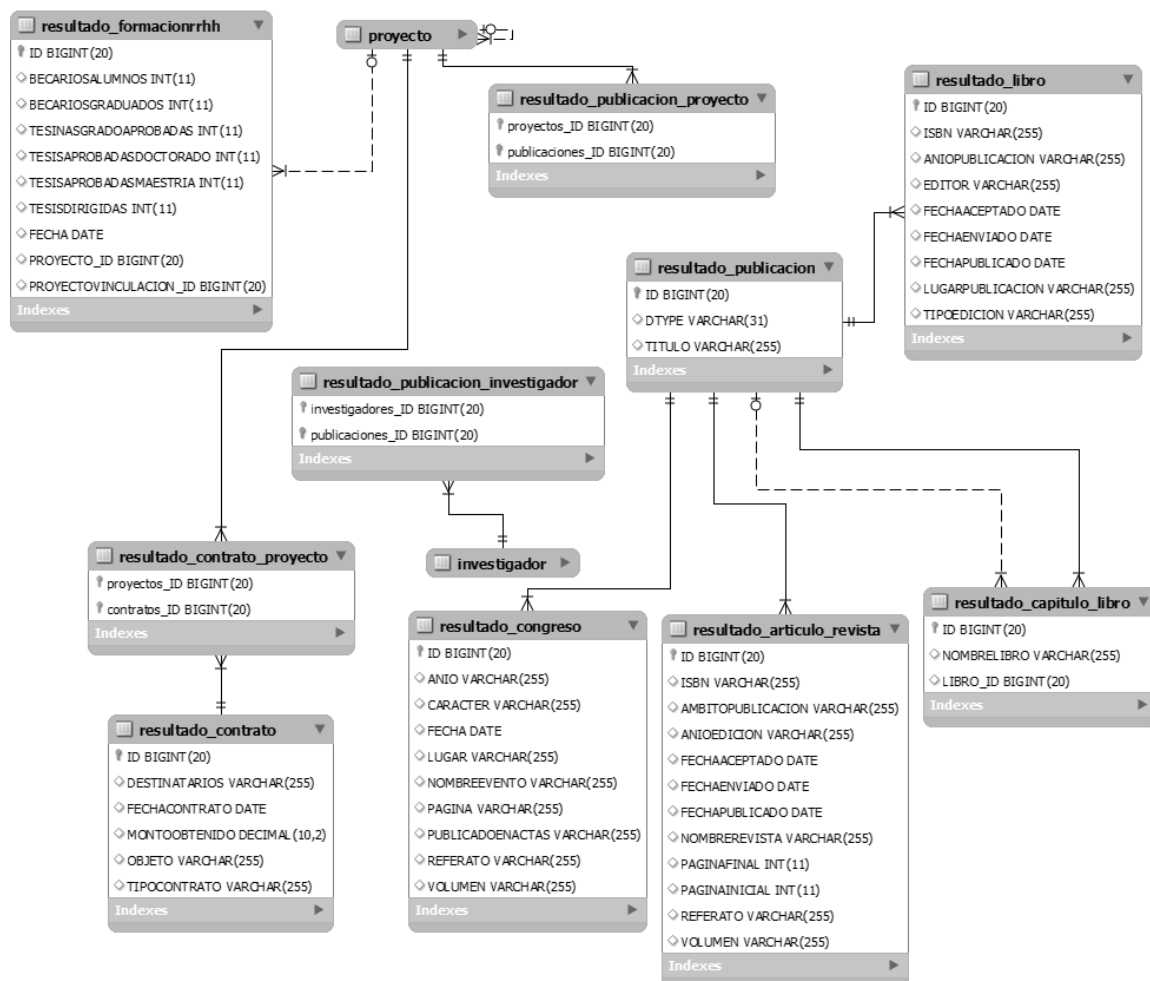


## DER Categorización para incentivos



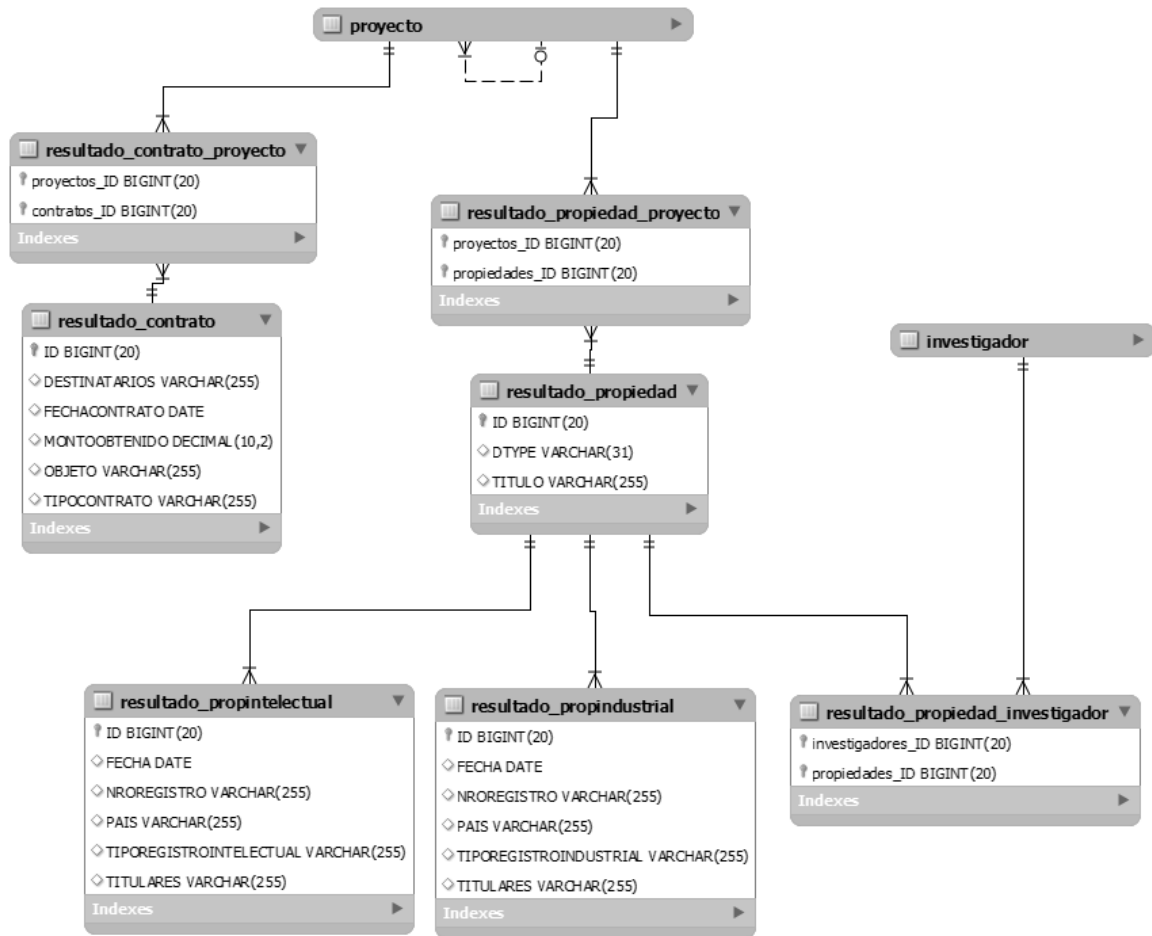


## DER Publicaciones y Formación de RRHH





## DER Propiedad Intelectual e Industrial y Contratos



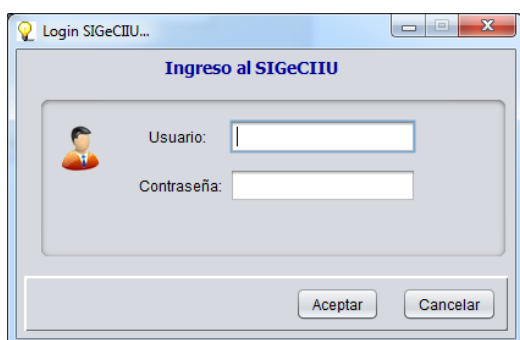


## ANEXO XI: Diseño de interfaces de Usuario

En este Anexo se presentan los prototipos de interfaces gráficas de usuario de las funciones más importantes de la herramienta de software.

### Ingreso al SIGeCIU

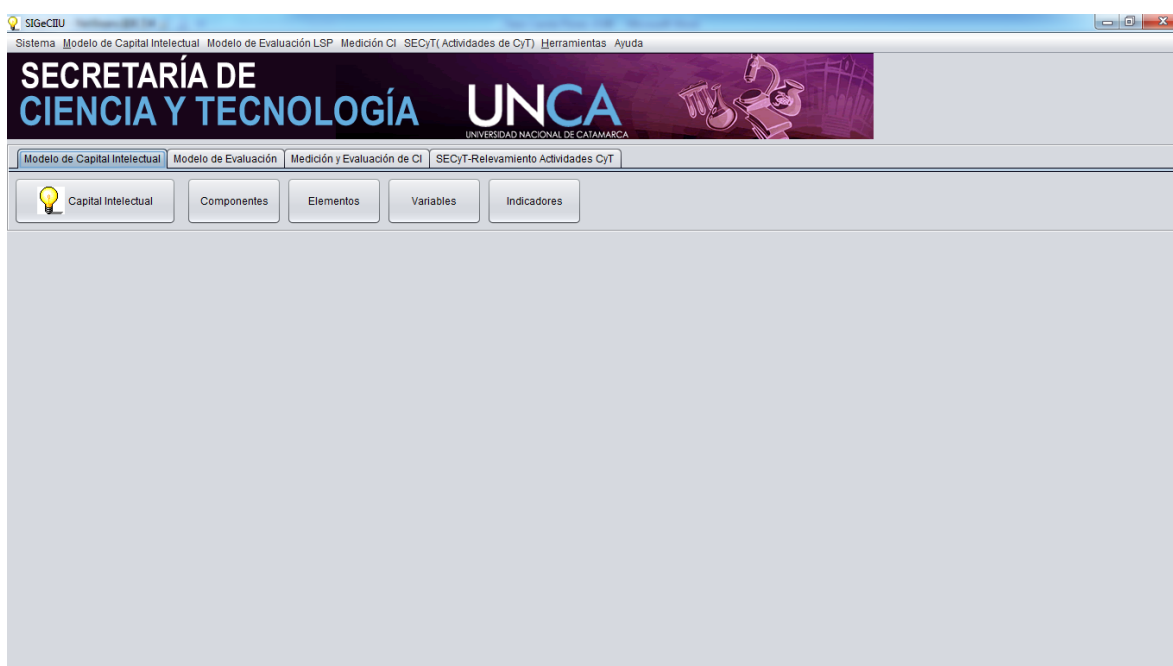
Para ingresar al sistema se debe realizar el registro con usuario y contraseña en la ventana que se muestra a continuación.



Si los datos son correctos se muestra la ventana principal.

### Ventana Principal

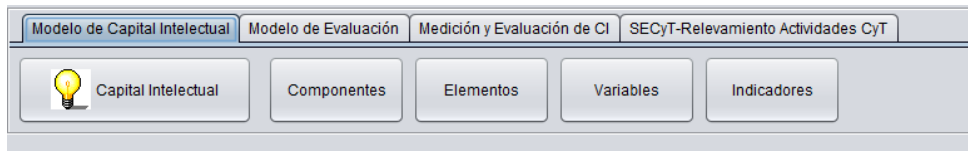
La ventana principal del SIGeCIU está compuesta por un menú donde se encuentran las funciones del sistema y una barra de herramientas en solapas que tiene las mismas funciones del menú.





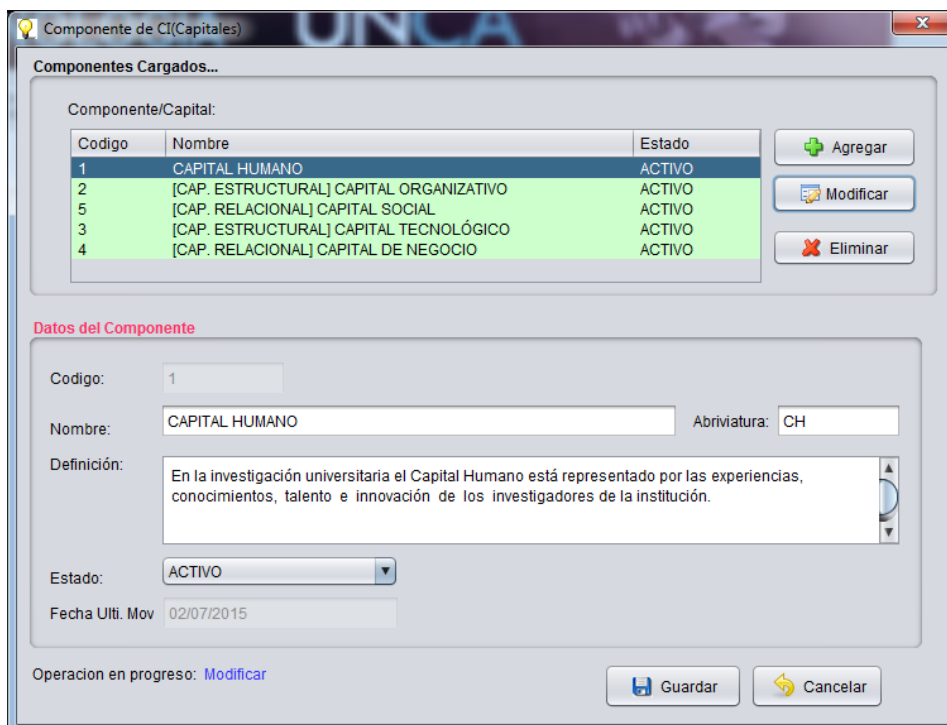
## Modelo de Capital Intelectual

Para esta funcionalidad provee el menú y la barra de herramientas que se muestra a continuación.



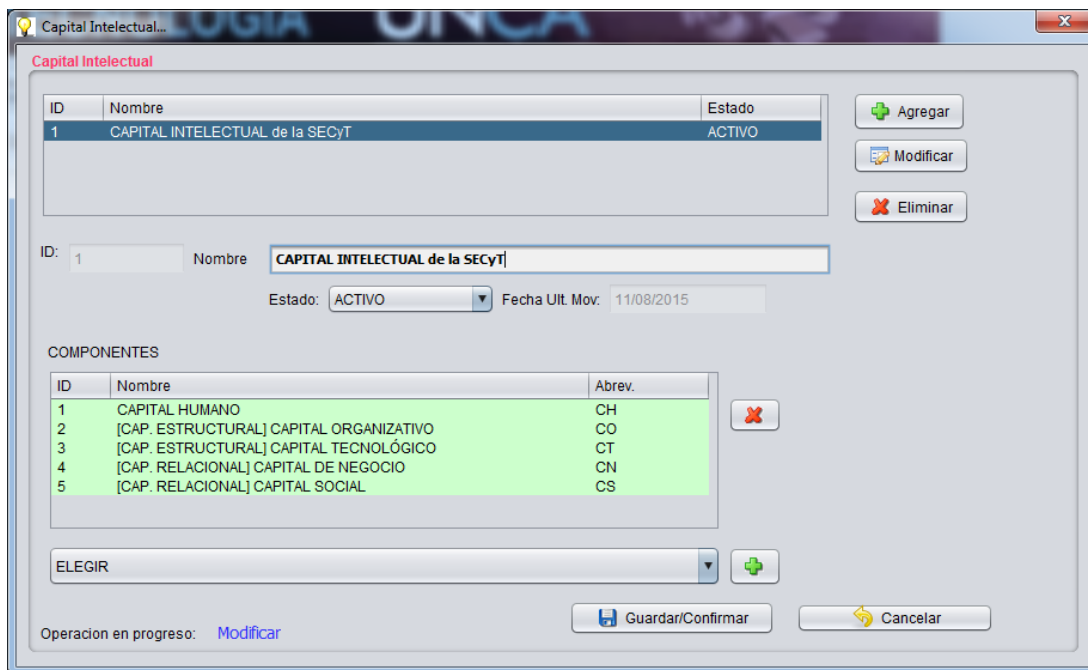
## Ventana de Componentes

Permite el Alta, Baja y Modificación (ABM) de componentes.



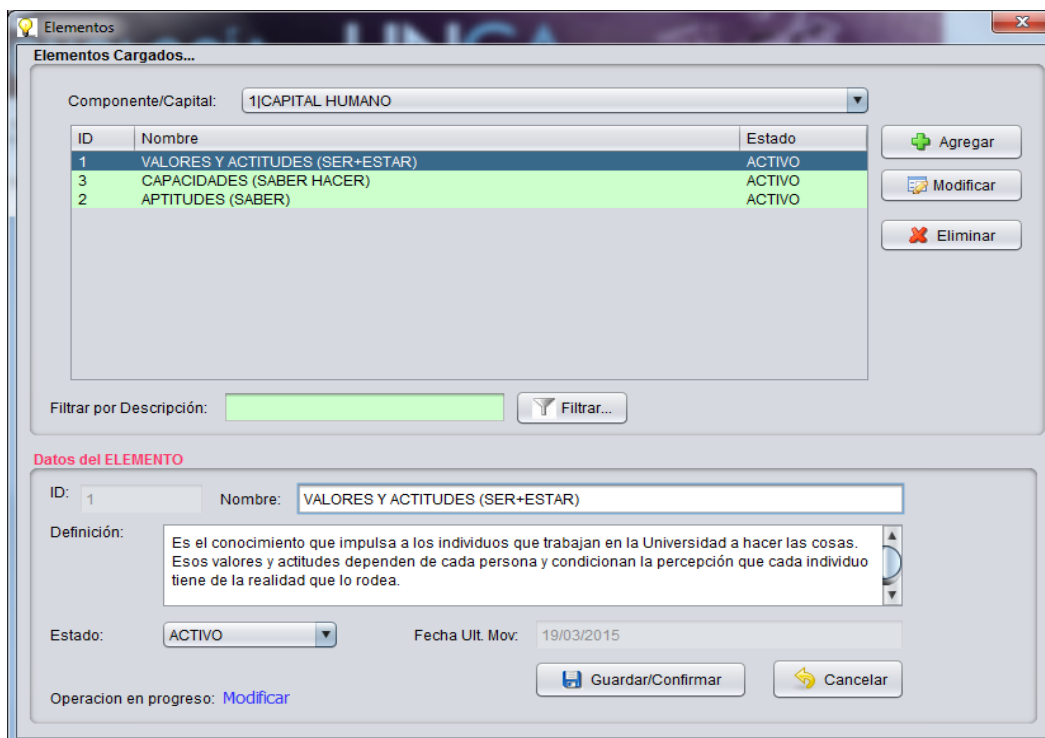
## Ventana Capital intelectual

Permite el registro del CI a medir y evaluar, se debe registrar una descripción y los componentes que lo integran.



## Ventana de Elementos

Permite el ABM de Elementos para un determinado componente.





## Ventana de Variables

Permite el ABM de variables indicando el componente y elemento al que pertenece.

The screenshot shows a software window titled 'Variables'. It is divided into two main sections. The top section, 'VARIABLES Cargadas...', contains two dropdown menus: 'Capital' set to '1|CAPITAL HUMANO' and 'Elementos' set to '1|VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)'. Below these is a table with three columns: 'ID', 'Descripción', and 'Estado'. The table contains two rows: ID 1 with description 'SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO' and ID 3 with description 'SATISFACCIÓN', both with the state 'ACTIVO'. To the right of the table are buttons for 'Agregar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Indicadores'. Below the table is a search filter 'Filtrar por Descripción:' with an input field and a 'Filtrar...' button. The bottom section, 'Datos de la VARIABLE', shows details for the selected variable (ID 1): 'Nombre: SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO', 'Definición: Hecho o circunstancia de identificarse y sentirse miembro de la Universidad.', 'Estado: ACTIVO', and 'Fecha Ult. Mov.: 18/05/2014'. At the bottom, it indicates 'Operación en progreso: Modificar' and has 'Guardar/Confirmar' and 'Cancelar' buttons.

ID	Descripción	Estado
1	SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO	ACTIVO
3	SATISFACCIÓN	ACTIVO

## Ventana de Indicadores

Permite el ABM de Indicadores, se cargan los datos definidos en los Anexos III al VII, también se configuran el peso del indicador para el modelo LSP.



La solapa “Descripción Valores Indicador” permite definir el tipo de cálculo del indicador, la lógica de funcionamiento definida permite que los indicadores se especifiquen como cociente, un numerador y un denominador que se puede usar según el nivel del indicador:

- Primer nivel: solo se usa el numerador con un método de cálculo de conteo o sumatoria.
- Segundo nivel: es un cociente y se usan ambos valores (numerador y denominador)
- Tercer nivel: porcentajes se utiliza ambos valores y se multiplica por 100

También se debe definir el *tipo de cálculo del numerador y el denominador*, los cuales puede ser:

- **INGRESO MANUAL:** en este caso al momento de medir el indicador se solicita que se ingrese los valores.





- CONSULTA SQL: en este caso se debe ingresar la sentencia en lenguaje de consulta SQL, para el caso de estudio tomado se usa una base de datos (DB) MySQL, por lo tanto se debe respetar las sentencias para esta DB.

Lo que se incorporó es un patrón dentro de las sentencias SQL para poder pasar como parámetro el año a medir, el patrón se define un prefijo “P\$” y el valor debe ir entre llaves:  $\$P\{valor\ del\ parámetro\ año\}$


Como se muestra en la imagen siguiente:

```
WHERE
(((pr_parti.'ROL_ID' = 1 )OR (pr_parti.'ROL_ID' = 2) OR (pr_parti.'ROL_ID' = 3)
OR (pr_parti.'ROL_ID' = 7) OR (pr_parti.'ROL_ID' = 8))
AND YEAR(pr.'FECHAINICIO') <= $P{pAnio}
AND ( (YEAR(pr.'FECHAFINALIZACION') >= $P{pAnio}) OR (YEAR(pro.'FECHA') >= $P{pAnio}))
)AS invt;
```



**i** La ventana de Indicadores permite también "Ver Hoja de Vida" de indicador

INDICADOR: hoja de vida

 SECyT		<b>HOJA DE VIDA DEL INDICADOR</b>		ID: 8 Fec. Elaboración: 01/10/2014
Indicador: <b>N° INVESTIGADORES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA INCENTIVOS</b> Definición: Mide la cantidad de investigadores que se encuentran cobrando incentivo a la investigación, beneficio otorgado por el Programa de Incentivos de Secretaría de Políticas Universitarias.				
Variable	<b>SATISFACCIÓN</b> Grado de vinculación y participación en las tareas, basado en un buen equilibrio entre contribuciones y compensaciones personales.			
Elemento	<b>VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)</b> Es el conocimiento que impulsa a los individuos que trabajan en la Universidad a hacer las cosas. Esos valores y actitudes dependen de cada persona y condicionan la percepción que cada individuo tiene de la realidad que lo rodea.			
Capital	<b>CAPITAL HUMANO</b> En la investigación universitaria el Capital Humano está representado por las experiencias, conocimientos, talento e innovación de los investigadores			
<b>FÓRMULA DE CALCULO</b>				
<b>Formula de Calc.</b> Conteo			<b>Unidad Medida</b> Descripción: Número Símbolo: #	
<b>PROGRAMACIÓN DE LA META</b>				
Año Inicio	Año Fin	Valor		
[2009]	[2014]	[400.0]		

Pagina 1 de 1

**i** Permite definir las metas para el indicador

METAS de Indicador...

Capital	ELEMENTO	
CAPITAL HUMANO	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	
Variable	Indicador:	
SATISFACCIÓN	N° INVESTIGADORES QUE OBTUVIERON RECONOCIMIENTOS Y/O PREMIOS	

ID	Año Inicio	Año Fin	Valor	Tipo Meta	Estado
23	2009	2014	100.0	MAXIMIZAR VALOR	ACTIVO

Son 1 Metas

**Meta**

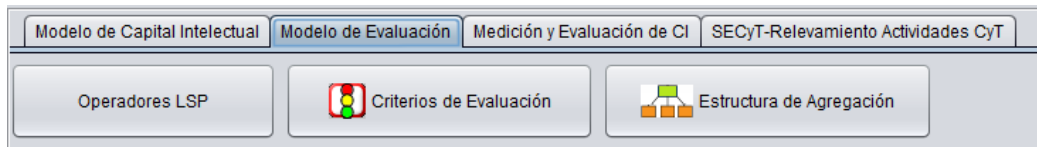
ID	23	Año Inicio:	2009	Año Fin:	2014
Valor:	100.0	Tipo:	MAXIMIZAR VALOR		
Estado:	ACTIVO	Fecha Alta:	25/11/2014	Fecha Ult. Mov:	15/05/2015

Operacion en progreso: [Modificar](#)



## Modelo de Evaluación LSP

Para esta funcionalidad provee el menú y la barra de herramientas que se muestra a continuación.



## Ventana Operadores LSP

Permite definir los operadores del método LSP, y se registran los datos de la Tabla.1-6 la cual presenta 17 Niveles y valores del parámetro r para la función de Conjunción-Disyunción Generalizada (CDG).

ID	Nombre	Abrev.	Tipo Relacion	Mand...	c	d	r(2)	r(3)	r(4)	r(5)
1	Disyunción	D	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	CC Débil (-)	C--	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	NO	0.5625	0.4375	0.6190	0.5730	0.5460	0.5260
11	CC Débil	C-	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	NO	0.6250	0.3750	0.2610	0.1920	0.1530	0.1290
12	CC Débil (+)	C-+	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	SI	0.6875	0.3125	-0.1480	-0.2080	-0.2350	-0.2510
13	CC Media	CA	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	SI	0.7500	0.2500	-0.7200	-0.7320	-0.7210	-0.7070
14	CC Fuerte (-)	C++	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	SI	0.8125	0.1875	-1.6550	-1.5500	-1.4550	-1.3800
15	CC Fuerte	C+	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	SI	0.8750	0.1250	-3.5100	-3.1140	-2.8230	-2.6060
16	CC Fuerte (+)	C++	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	SI	0.9375	0.0625	-9.0600	-7.6390	-6.6890	-6.0130
17	Conjunción	C	SIMULTANEDIDAD(Conjunci...	SI	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	CD Fuerte (+)	D++	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.0625	0.9375	20.6300	24.3000	27.1100	30.0900
3	CD Fuerte	D+	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.1250	0.8750	9.5210	11.0950	12.2700	13.2350
4	CD Fuerte (-)	D+-	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.1875	0.8125	5.8020	6.6750	7.3160	7.8190
5	CD Media	DA	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.2500	0.7500	3.9290	4.4500	4.8250	5.1110
6	CD Débil (+)	D+-	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.3125	0.6875	2.7920	3.1010	3.3180	3.4790
7	CD Débil	D-	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.3750	0.6250	2.0180	2.1870	2.3020	2.3840
8	CD Débil(-)	D--	REEMPLAZABILIDAD(Disyun...	NO	0.4375	0.5625	1.4490	1.5190	1.5650	1.5960
9	Media Aritmética	A	NEUTRALIDAD	NO	0.5000	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

**Datos del OPERADOR**

ID: 13    Nombre: CC Media    Abreviatura: CA    Relación: SIMULTANEDIDAD(Conjunción)

Valores de "r" para una función Conjunción-Disyunción Generalizada (CDG) de 17 niveles  Es mandatorio

c	d	r(2)	r(3)	r(4)	r(5)
0.75	0.25	-0.72	-0.732	-0.721	-0.707

Estado: ACTIVO    Fecha Ult. Mov: 25/08/2015

Operacion en progreso: [Modificar](#)    [Guardar/Confirmar](#)    [Cancelar](#)

## Ventana Criterio de Evaluación

Da detalle de las funciones de criterio elemental Cr(), y permite definir los niveles de aceptabilidad.



**Criterios de Evaluación con LSP...**

**Criterio de Preferencia**

Función de Criterio Elemental  $Cr(Ix)$

$Cr(Ix) =$

- [0 a 100% ] si el Valor medido  $\leq$  meta , es decir que se considera el porcentaje de cumplimiento de la meta ello es  $= (\text{Valor del indicador} / \text{meta}) * 100$
- 100% si el Valor medido  $>$  meta, es decir que se obtuvo una medición del indicador superior a la planificada en la meta.

2) Si la meta considera minimizar los resultados obtenidos.  
En este caso el criterio se manejaría así:  
 $Cr(Ix) =$

- 0% si Valor del indicador/ meta  $>$  1
- 100% si Valor del indicador/ meta  $\leq$  0
- [0 a 100% ] Se calcula  $100 - ((\text{Valor del indicador} / \text{meta}) * 100)$

**Nivel de Aceptabilidad**

ID	Descripción	Insatisfactorio	Estable	Satisfactorio	Vig. Inicio	Vig. Fin
1	Nivel Aceptabilidad para CI de SECyT	50.0	80.0	100.0	01/07/2015	01/07/2020

Se definieron niveles de aceptabilidad, el valor de preferencia caerá en uno de los tres niveles de aceptabilidad:

ID: 1 Descripción: Nivel Aceptabilidad para CI de SECyT

Insatisfactorio hasta **50.0** Estable hasta **80.0** Satisfactorio Hasta **100.0**

Fecha Inicio Vig.: 01/07/2015 Fecha Fin Vig.: 01/07/2020 Estado: ACTIVO Fecha Ult. Mov.: 13/08/2015

Operacion en progreso: [Modificar](#) [Guardar/Confirmar](#) [Cancelar](#)

## Ventana Estructura de Agregación

Permite definir la estructura de agregación para las variables, elementos, componente y CI, se registra el operador LSP y el peso de los elementos.

**Estructura de agregación LSP...**

**Elementos Agregados**

Agregar CAPITAL INTELECTUAL  Agregar COMPONENTE  Agregar ELEMENTO  Agregar VARIABLE

ID	Compo.	Elemento	Variable	Op. Abrev.	Op. Nombre	Peso
1	CH	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO	C+	CC Fuerte	0.60
2	CH	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	SATISFACCIÓN	D-	CD Débil	0.40
3	CH	APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	A	Media Aritmética	0.40
4	CH	APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	DA	CD Media	0.60
5	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	APRENDIZAJE	A	Media Aritmética	0.25
8	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	LIDERAZGO	D-	CD Débil	0.20
6	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)	D-	CD Débil	0.25
7	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO)	D-	CD Débil	0.30

Filtrar por Componente: 1|CAPITAL HUMANO [Filtrar...](#)

**Estructura de Agregación**

Componente: ELEGIR  
Elemento: NINGUNO  
Variable: NINGUNO  
Capital Intelectual: ELEGIR Nivel de Aceptabilidad: ELEGIR

ID Ele a agregar: 1 Nombre: SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO

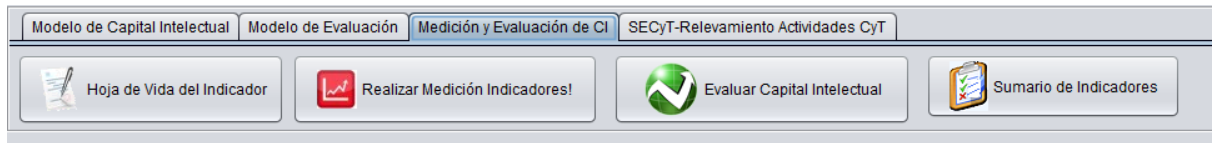
ID: 1 Operador LSP: 15| C+ ( CC Fuerte ) Peso: 0.60 Fecha Ult. Mov.: 15/07/2015

Operacion en progreso: Ninguna [Guardar/Confirmar](#) [Cancelar](#)

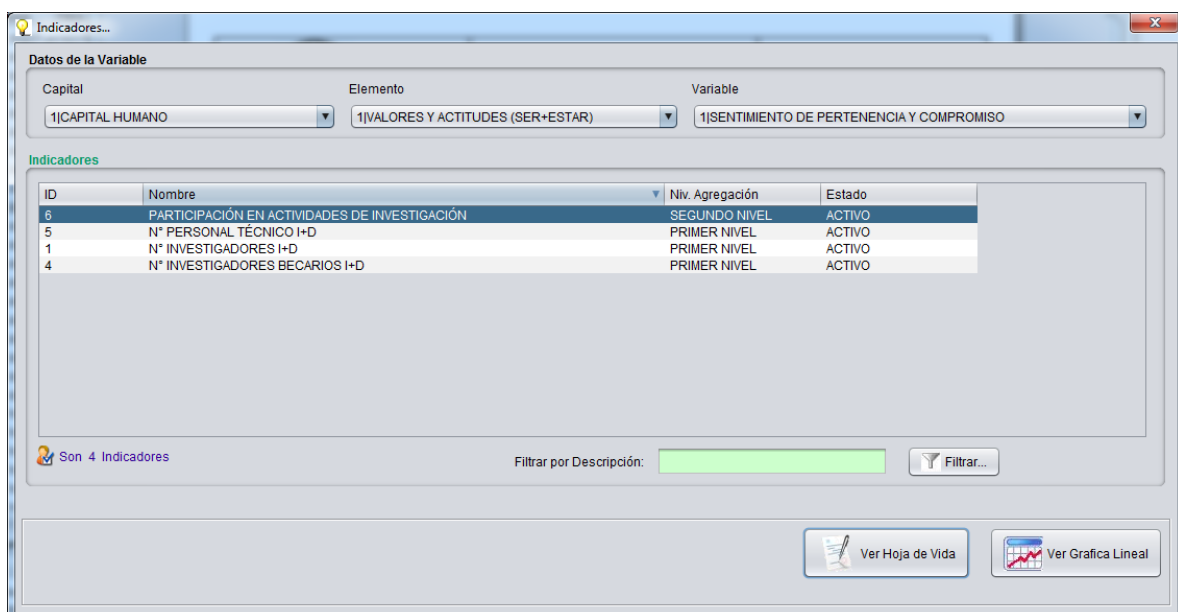


## Medición y Evaluación del CI

Para esta funcionalidad provee el menú y la barra de herramientas que se muestra a continuación.



## Ventana Hoja de Vida del Indicador



Una vez seleccionado el indicador se puede ver la hoja de vida, el informe es el mismo que se muestra en la Ventana Indicadores.

## Ventana Realizar Medición de Indicadores!

Esta ventana permite medir los indicadores de CI y también los indicadores elementales, ambos se calculan juntos.



**Medir Indicadores...**

Datos para la Medición

Componente: 1|CAPITAL HUMANO    Elemento: 1|VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)    Variable: 1|SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO

Indicadores

ID	Nombre	Niv. Agregación	Estado
1	N° INVESTIGADORES I+D	PRIMER NIVEL	ACTIVO
4	N° INVESTIGADORES BECARIOS I+D	PRIMER NIVEL	ACTIVO
5	N° PERSONAL TÉCNICO I+D	PRIMER NIVEL	ACTIVO
6	PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	SEGUNDO NIVEL	ACTIVO

Son 4 Indicadores

Filtrar por Descripción:

Medida del indicador

ID: 1    Nombre: N° INVESTIGADORES I+D

Descripción: Cantidad de investigadores que se encuentran participando en proyectos de investigación.

Niv. Agregación: PRIMER NIVEL    Tipo Calculo: CONSULTA SQL

Formula calc.: conteo

ID	Año	Meta	Valor	Valor IE %	Fecha
4	2011	1000.00	944.00	null	15/02/2015
5	2012	1000.00	1126.00	null	15/02/2015
6	2013	1000.00	1103.00	100.00	29/06/2015
100	2014	1000.00	957.00	95.70	29/06/2015

Ver Datos Indicador    Ver Grafica Lineal

ID: 6    Año medición: 2013    Medir

Num: 1103.0    Den: 1.0    Meta: 1000.0    Resultado: 1103.00    Indicador Elemental: 100.00 %    Fecha Medición: 29/06/2015    Fecha Ult. Mov: 29/06/2015

Operacion en proceso: [Modificar](#)

**i** Tiene un botón que permite ver más datos del indicador para tener más detalle.

**Indicadores...**

Capital: CAPITAL HUMANO    Elemento: VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)

Variable: SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO    Indicador: N° PERSONAL TÉCNICO I+D

Datos del Indicador

Datos Indicador    Descripción Valores Indicador    Metas

Descripción Numerador: Cantidad de personal

Consulta SQL

```

SELECT DISTINCT i.ID AS INVT_ID, p.APELLIDO, p.NOMBRE
FROM participacion pr_parti
LEFT JOIN investigador i ON pr_parti.'INVESTIGADOR_ID' = i.'ID'
LEFT JOIN persona p ON i.'PERSONA_ID' = p.'ID'
LEFT JOIN proyecto pr ON pr_parti.'PROYECTO_ID' = pr.'ID'
LEFT JOIN proyecto_prorroga pr_pro ON pr.'ID' = pr_pro.'Proyecto_ID'
LEFT JOIN prorroga pro ON pr_pro.'prorrogas_ID' = pro.'ID'
LEFT JOIN rol ON pr_parti.'ROL_ID' = rol.'ID'
WHERE
pr_parti.'ROL_ID' = 4
AND YEAR(pr.'FECHAINICIO') <= $P(pAnio)
AND ((YEAR(pr.'FECHAFINALIZACION') >= $P(pAnio)) OR (YEAR(pro.'FECHA') >= $P(pAnio)))
) AS invt;
    
```

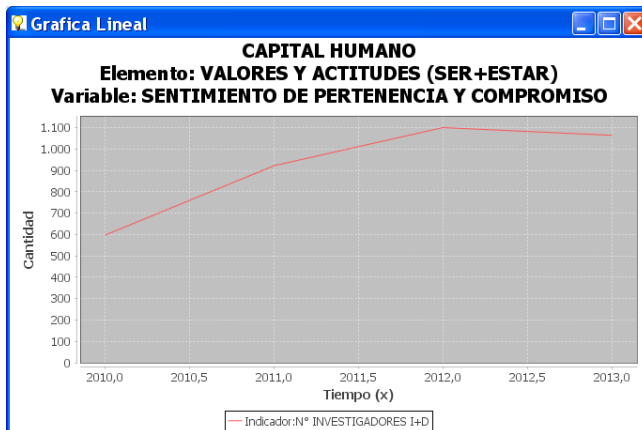
Descripción Denominador: No aplica

NO DEFINIDO

Formula/Método de calculo: Conteo



**i** Esta ventana permite ver la Gráfica Lineal del Indicador.



**i** También se calcula y muestra con el color del nivel de aceptabilidad el valor obtenido para el indicador elemental.

### Ventana Evaluar Capital Intelectual

Permite realizar la evaluación usando el Método LSP de los distintos elementos del modelo, al seleccionar un elemento de la grilla muestra los valores ya evaluados en los distintos años.

**Evaluar según Estructura de agregación LSP...**

Tipo de Evaluación:  Evaluar CAPITAL INTELECTUAL  Evaluar COMPONENTE  Evaluar ELEMENTO  Evaluar VARIABLE

ID	Compo.	Elemento	Variable	Operador
1	CH	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO	CD Fuerte
2	CH	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	SATISFACCIÓN	CD Débil
3	CH	APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	Media Artn
4	CH	APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	CD Media
5	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	APRENDIZAJE	Media Artn
8	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	LIDERAZGO	CD Débil
6	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)	CD Débil
7	CH	CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO)	CD Débil

Filtrar por Componente: 1|CAPITAL HUMANO

**Años evaluados!**

ID	Año	Valor IG %	Fecha
1	2013	97.7501	19/07/2015
3	2014	77.3939	20/07/2015

**Estructura de Agregación**

Componente: 1 CAPITAL HUMANO  
Elemento: 1 VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)  
Variable: 1 SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO

Capital Intelectual: [ ]

ID: 1 Operador LSP: 15| C+ (CC Fuerte) Peso: 0.60

Valores de Indicadores Elementales/Globales para el año 2014

ID	Indicador	Peso	Valor IE %	Fecha
5	N° PERSONAL TÉCNICO I+D	0.15	60.0000	29/06/2015
1	N° INVESTIGADORES I+D	0.30	95.7000	29/06/2015
4	N° INVESTIGADORES BECARIOS I+D	0.25	72.0000	29/06/2015
6	PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	0.30	86.2500	07/07/2015

ID: 3 Año medición: 2014

Param. R: -2.8230 Indicador Elemental: 77.3939 % Fecha Medición: 20/07/2015 Fecha Ult. Mov.: 20/07/2015

Operación en progreso:



## Ventana Sumario de Indicadores

Esta ventana permite ver el sumario de indicadores de un componente, elemento o variable, en la grilla se muestran los datos del indicador y el Estatus indica el nivel de aceptabilidad alcanzado, también se muestra la meta definida, el valor medido y el indicador elemental (IE).

**Sumario de indicadores...**

Datos para los sumarios

Evaluar CAPITAL INTELECTUAL  Sumario por COMPONENTE  Sumario por ELEMENTO  Sumario por VARIABLE

Capital Intelectual: ELEGIR

Componente: 1|CAPITAL HUMANO Elemento: ELEGIR Variable: NINGUNO

Año medición: 2013

**INDICADORES ELEMENTALES** 1|CAPITAL HUMANO

Elemento	Variable	Indicador	Estatus	Meta	Valor	IE
APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	Nº DE INVESTIGADORES CON ESTUDIO UNIVERSITARIO	▲	400.0	455.00	100.00
APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	Nº DE INVESTIGADORES CATEGORIA I	●	20.0	12.00	60.00
APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	Nº DE INVESTIGADORES CATEGORIA III	●	140.0	141.00	100.00
APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	Nº DE INVESTIGADORES CATEGORIA V	●	170.0	182.00	100.00
APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	Nº DE INVESTIGADORES CON ESTUDIO DE POSGRADO	●	250.0	236.00	94.40
APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	Nº DE BECARIOS CON ESTUDIO UNIVERSITARIO	●	25.0	0.00	0.00
APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	Nº DE BECARIOS CON ESTUDIO DE POSGRADO	●	25.0	0.00	0.00
APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	Nº DE INVESTIGADORES CATEGORIA II	▲	55.0	53.00	96.36
APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	Nº DE INVESTIGADORES CATEGORIA IV	▲	150.0	150.00	100.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CO...	Nº DE INVESTIGADORES QUE PUBLICARON CAPÍTULOS DE LIBROS	-	100.0	3.00	3.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	APRENDIZAJE	PORCENTAJE DE INVESTIGADORES QUE RECIBEN FORMACIÓN	-	0.0	0.00	0.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	APRENDIZAJE	RAZÓN DE GASTOS EN FORMACIÓN DE INVESTIGADORES	-	0.0	0.00	0.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)	Nº DE INVESTIGADORES EN EQUIPOS INTERNOS DE TRABAJO	-	0.0	0.00	0.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CO...	Nº DE INVESTIGADORES QUE REALIZAN PRESENTACIONES EN C...	●	300.0	0.00	0.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CO...	Nº DE INVESTIGADORES QUE DIRIGEN BECARIOS	●	50.0	51.00	100.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CO...	Nº DE INVESTIGADORES QUE REALIZAN PUBLICACIONES EN REV...	●	300.0	13.00	4.33
CAPACIDADES (SABER HACER)	COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)	Nº DE INVESTIGADORES EN EQUIPOS EXTERNOS DE TRABAJO	-	0.0	0.00	0.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	APRENDIZAJE	Nº DE INVESTIGADORES QUE SE ENCUENTRAN CURSANDO POS...	-	100.0	0.00	0.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	LIDERAZGO	Nº DE INVESTIGADORES QUE DIRIGEN O CO-DIRIGEN PROYECTOS	●	200.0	278.00	139.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CO...	Nº DE INVESTIGADORES QUE PUBLICARON LIBROS	●	50.0	2.00	4.00
CAPACIDADES (SABER HACER)	LIDERAZGO	Nº DE INVESTIGADORES SATISFECHOS CON SUS RESPONSABLE...	-	0.0	0.00	0.00

Son 27 Indicadores

## Indicadores Globales para Variables

**Sumario de indicadores...**

Datos para los sumarios

Evaluar CAPITAL INTELECTUAL  Sumario por COMPONENTE  Sumario por ELEMENTO  Sumario por VARIABLE

Capital Intelectual: ELEGIR

Componente: ELEGIR Elemento: ELEGIR Variable: NINGUNO

Año medición: 2013

**INDICADORES GLOBALES** VARIABLES

Componente	Elemento	Variable	Año Eval.	Estatus	IG
CAPITAL HUMANO	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	SENTIMIENTO DE PERTENENCIA Y COMPROMISO	2013	▲	97.75
CAPITAL HUMANO	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	SATISFACCIÓN	2013	●	77.64
CAPITAL HUMANO	APTITUDES (SABER)	EXPERIENCIA	2013	●	93.91
CAPITAL HUMANO	APTITUDES (SABER)	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	2013	●	48.32
CAPITAL HUMANO	CAPACIDADES (SABER HACER)	COMUNICACIÓN (INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO)	2013	●	50.94
CAPITAL HUMANO	CAPACIDADES (SABER HACER)	APRENDIZAJE	2013	-	0.00
CAPITAL HUMANO	CAPACIDADES (SABER HACER)	COLABORACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)	2013	-	0.00
CAPITAL HUMANO	CAPACIDADES (SABER HACER)	LIDERAZGO	2013	●	77.64
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO	APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	CAPTACIÓN Y TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO	2013	-	0.00
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO	APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	ENTORNOS DE APRENDIZAJE	2013	-	0.00
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO	APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	PAUTAS ORGANIZATIVAS	2013	●	97.16
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	ESFUERZO EN I+D+I	GASTO EN I+D+I	2013	●	82.99
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	ESFUERZO EN I+D+I	PERSONAL EN I+D+I	2013	●	95.91
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	ESFUERZO EN I+D+I	PROYECTOS EN I+D+I	2013	●	100.00
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	DOTACIÓN TECNOLÓGICA	DOTACIÓN TECNOLÓGICA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICA...	2013	●	14.01
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	DOTACIÓN TECNOLÓGICA	COMPRA DE TECNOLOGÍA	2013	-	0.00
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD	2013	-	0.00
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	PUBLICACIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	2013	●	3.65
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	LICENCIAS	2013	-	0.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON CLIENTES	RED DE DIFUSIÓN	2013	●	79.17
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON CLIENTES	BASE DE CLIENTES	2013	●	6.98
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON CLIENTES	PROCESOS DE RELACIÓN CON CLIENTES	2013	●	77.64
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON ALIADOS	BASE DE ALIADOS	2013	●	80.90
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON ALIADOS	BENEFICIOS DE LAS ALIANZAS	2013	●	100.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON INSTITUCIONES DE ...	RELACIONES CON INSTITUCIONES DE LA CALIDAD	2013	●	60.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON INSTITUCIONES DE ...	CERTIFICACIONES Y SISTEMAS DE CALIDAD	2013	-	0.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL SOCIAL	RELACIONES CON ADMINISTRACIONES ...	COLABORACIÓN CON LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS	2013	●	100.00

Son 30 Indicadores





## Indicadores Globales para Elementos

**Datos para los sumarios**

Evaluar CAPITAL INTELECTUAL
  Sumario por COMPONENTE
  Sumario por ELEMENTO
  Sumario por VARIABLE

Capital Intelectual:

Componente: 
 Elemento: 
 Variable:

Año medición:

**INDICADORES GLOBALES**    **ELEMENTOS**

Componente	Elemento	Año Eval.	Estatus	IG
CAPITAL HUMANO	VALORES Y ACTITUDES (SER+ESTAR)	2013	▲	87.12
CAPITAL HUMANO	APTITUDES (SABER)	2013	●	69.23
CAPITAL HUMANO	CAPACIDADES (SABER HACER)	2013	○	20.81
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL SOCIAL	RELACIONES CON ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	2013	▲	100.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL SOCIAL	RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	2013	▲	100.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL SOCIAL	RELACIONES SOCIALES	2013	●	60.00
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON CLIENTES	2013	●	74.80
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON ALIADOS	2013	▲	89.04
[CAP. RELACIONAL] CAPITAL DE NEGOCIO	RELACIONES CON INSTITUCIONES DE PROMOCIÓN Y MEJORA DE...	2013	●	69.90
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	ESFUERZO EN I+D+i	2013	▲	82.79
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	DOTACIÓN TECNOLÓGICA	2013	○	3.41
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL TECNOLÓGICO	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	2013	○	12.75
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO	APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	2013	○	43.72
[CAP. ESTRUCTURAL] CAPITAL ORGANIZATIVO	CULTURA	2013	-	0.00

Son 14 Indicadores

## SECyT-Relevamiento de Actividades CyT

Para esta funcionalidad provee el menú y la barra de herramientas que se muestra a continuación.

## Ventana de Indicador sobre Recursos Humanos

**Datos de Búsqueda...**

Año de Ejecución Proy.:

2.1-Cant. personas dedicadas a la Investigación
  2.3-Cant. INVESTIGADORES según Grado Acad. alcanzado

2.2-INVESTIGADORES según especialidad de formación
  2.3-Cant. BECADOS según Grado Acad. alcanzado

2.2-BECADOS según especialidad de formación
  2.4-Cant.Inv. por género y edad

2.5-Cant. becarios por género y edad

**Nota:** La cant. de investigadores incluye a los becados.

**2.1-CANTIDAD DE PERSONAS DEDICADAS A LA INVESTIGACION**

CATEGORIA	TOTAL EN EL ORGANISMO
Investigadores	1064
Becados	28
Personal Tecnico	9
Personal de Apoyo	20



## Ventana de Indicador sobre Proyectos y Gastos

Relevamiento Anual de Actividades CyT Cuadros Proyectos

Datos de Búsqueda...

Año de Ejecución Proy.: 2013 Buscar

3.1- Cant. Investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, según objetivos socioeconómicos  
 3.2- Cant. Investigadores y becarios, proyectos y montos gastados en I+D, en Sectores Prioritarios  
 3.4- Cant. de Proyectos y montos invertidos en Investigación y Desarrollo, según tipo de investigación

**3.1-CANTIDAD DE INVESTIGADORES BECARIOS, MONTOS GASTADOS EN I+D SEGUN OBJETIVOS SOCIOECONOMICOS**

ID Obj.	OBJETIVOS SOCIOECONOMICOS	CANT.INVESTIGADORES	CANT.BECAD...	CANT.PROYE...	MONTOS GASTADOS E...
-	INVESTIGADORES con Proyectos sin objetivos cargados!	1	0	4	\$ 0
3	CONTROL Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	167	13	22	\$ 127400.00
8	ESTRUCTURAS Y RELACIONES SOCIALES	564	25	80	\$ 510388.00
1	EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA	39	4	5	\$ 35500.00
9	EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL ESPACIO	32	5	3	\$ 16900.00
2	INFRAESTRUCTURA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	35	1	2	\$ 6000.00
10	INVESTIGACIÓN NO ORIENTADA	179	11	27	\$ 163750.00
6	PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLA	73	4	14	\$ 77100.00
7	PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL	38	4	5	\$ 20000.00
5	PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA	35	1	6	\$ 44000.00
4	PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA SALUD HUMANA	109	2	14	\$ 84000.00
<b>TOTALES</b>		<b>1272</b>	<b>70</b>	<b>182</b>	<b>\$ 1085038.0</b>

Cantidad de Investigadores: 1063 Imprimir listado

**Nota:** Si un investigador esta en proyectos con diferentes objetivos socioeconómicos se lo cuenta en ambos proyectos.

## Ventana de Indicador sobre Publicaciones en CyT de la Institución

Relevamiento Anual de Actividades CyT

Datos de Búsqueda...

Año de Ejecución Proy.: 2011 Buscar

5.1: Cantidad de publicaciones en CyT realizadas por la Institución  
 5.2: Cantidad de otros productos y servicios en CyT realizados por la Institución

**5.1-CANTIDAD DE PUBLICACIONES EN CYT REALIZADAS POR LA INSTITUCIÓN**

TIPO DE PUBLICACION	CANTIDAD
Libros de carácter científico y Tecnológico	36
Capítulos de Libros	95
Revistas de CyT, editadas por el Organismo	0
Artículos en revistas de CyT, editadas por el Organismo	0
Artículos en revistas Nacionales de CyT, NO editadas por el Organismo	217
Artículos en revistas Extranjeras de CyT, NO editadas por el Organismo	14
Artículos en revistas con ámbito NO_DECLARADO de CyT, NO editadas por el Organismo	5
Otro tipo de publicaciones en CyT(CONGRESOS)	661

**Nota:** Los indicadores:  
 -Revistas de CyT, editadas por el Organismo y  
 - Artículos en revistas de CyT, editadas por el Organismo.  
 No se puede obtener, debido a que no se registra información en el sistema de la SECyT



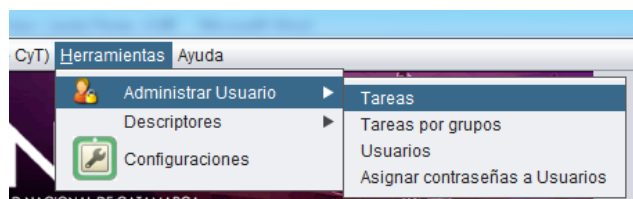
## Administrar Usuarios

Se brindan las funciones para poder administrar los usuarios que tendrán acceso al SIGeCIU.

Se definen dos tipos de usuarios:

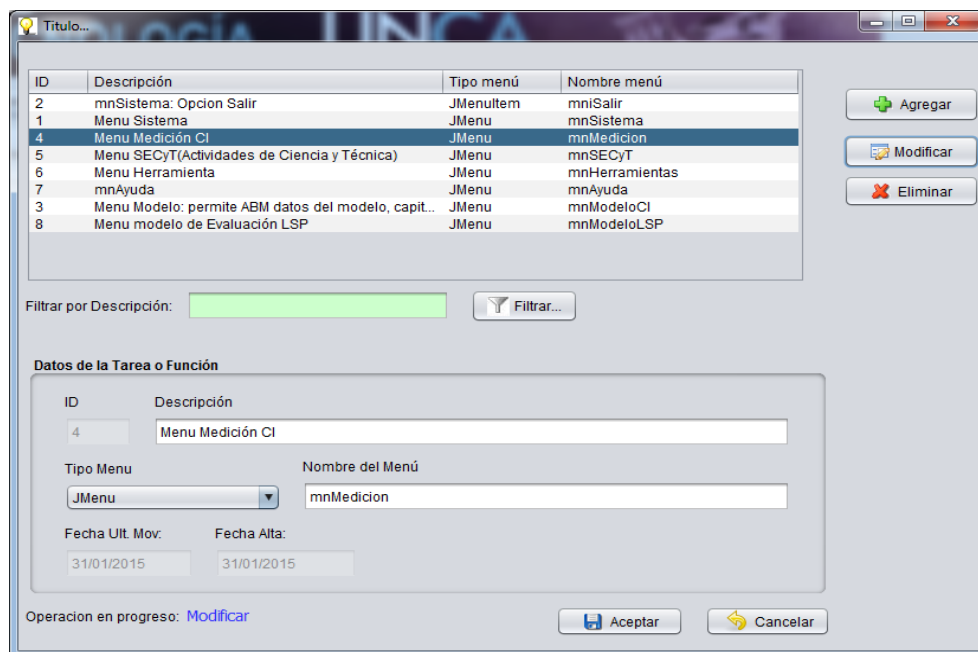
- Administradores: este grupo de usuarios tendrá acceso a todas las funciones del sistema.
- Personal de la SECyT: tienen acceso a las funciones de medición y evaluación únicamente.

Las funciones para la administración de usuarios se muestran en la imagen siguiente:



## Ventana Tareas o Funciones

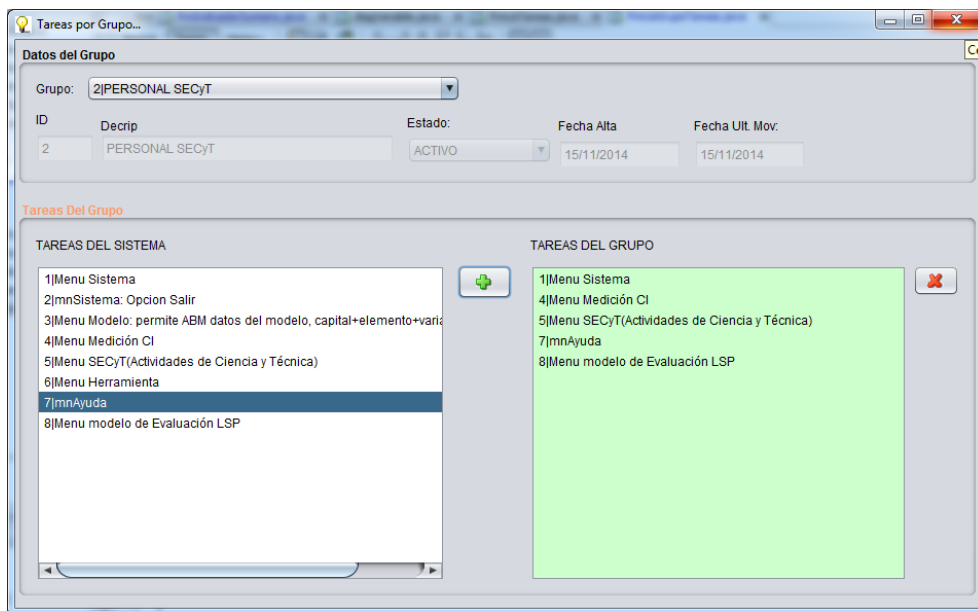
Se definen las funciones que brinda la herramienta





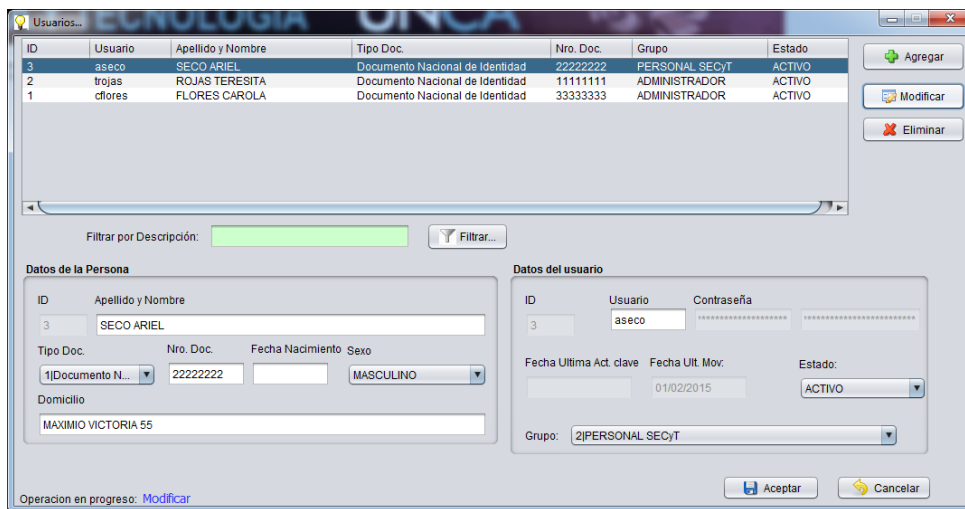
## Ventana Tareas por Grupos de Usuarios

Para cada perfil o grupo de usuarios se les asigna las funciones a las cuales tendrá acceso.



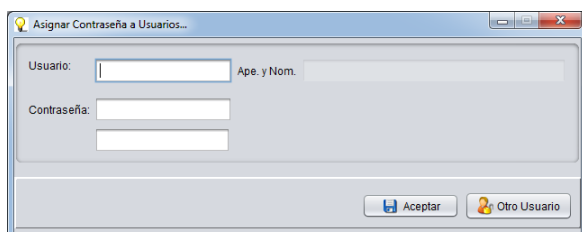
## Ventana Usuarios

Se definen los usuarios y permite asignar algún perfil para el usuario, que está definido en grupo de usuarios.



## Ventana Asignar Contraseñas a Usuarios

Reasignar la contraseña de un usuario.





## Descriptores: Ventana Unidad de Medida

Permite definir unidades de medida para los indicadores.

Unidades de Medida

Agregar Modificar Eliminar Buscar

Datos

ID: 1

Descripción: Número

Símbolo: #

Estado: ACTIVO

Fecha Ulti. Mov: Sun May 18 00:00:00 ART 2014

Operacion en progreso: Modificar

Aceptar Cancelar

## Configuraciones

Permite configurar los parámetros para el acceso a la base de datos de la SECyT.

Configurar Servidor de DB...

Servidor SECyT

Driver: jdbc:mysql://

Host: localhost

Puerto: 3306

Base de Datos: secyt

Usuario: root

Contraseña: 1234

Obteber

Guardar

## Ventana Acerca de...

A cerca de...

**Sistema de Gestión del Capital Intelectual**  
En la Investigación Universitaria

Lic. Carola Victoria Flores  
Universidad Nacional de Catamarca & Universidad Nacional de San Luis  
Septiembre de 2015

Version: 1.0 (Build )  
Requiere  
- Java: 1.7.0\_60; Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM 24.60-b09  
- Sistema: Windows XP o superior.

Servidor DB  
- PostgreSQL 9.2 - pgAdmin III version 1.16.1  
- MySQL



## ANEXO XII: Sugerencia de Nuevos Indicadores

En la Tabla 7-2 se muestra los indicadores sugeridos para incorporar al Capital Humano

ELEMENTO VALORES Y ACTITUDES(SER+ESTAR)	
VARIABLES	INDICADOR
Sentimiento de pertenencia y compromiso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antigüedad media en la investigación universitaria. (antigüedad de la totalidad de los investigadores / N° investigadores. Ofrece información sobre el nivel de estabilidad en la investigación)</li> </ul> <p>Indicadores solicitados por el Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas del MINCyT.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N° Investigadores de jornada completa I+D y de jornada Parcial I+D</li> <li>• N° Becarios de jornada completa I+D y jornada Parcial I+D</li> </ul>
<b>Agregar la variable Automotivación</b>	
<b>Automotivación:</b> impulsos, deseos, aspiraciones y fuerzas que hacen que las personas se desempeñen mejor sus tareas. Necesidad de actuar frente a las necesidades sociales, sin ser invitados o coaccionados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de investigadores con remuneración equiparable a la media del sector (Muestra el grado de compromiso de la universidad en el proceso de motivación de los investigadores).</li> <li>• N° investigadores que valoran positivamente su ambiente de trabajo / Total investigadores (muestra el nivel de calidad en el entorno de trabajo percibido por los investigadores)</li> </ul>
ELEMENTO CAPACIDADES (SABER HACER)	
VARIABLES	INDICADOR
<b>Comunicación (intercambio de conocimiento)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de investigadores que realizan formación de recursos humanos (tesis)</li> </ul>

**Tabla 8-1: Indicadores sugeridos para agregar al Capital Humano**

En la Tabla 7-3 se muestra los indicadores sugeridos para incorporar al Capital Organizativo

ELEMENTO APRENDIZAJE ORGANIZATIVO	
VARIABLES	INDICADOR
Entornos de aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión en formación on line/ Total inversión en formación (Mide el nivel de esfuerzo económico realizado por la empresa para que el aprendizaje en el seno de la organización se desarrolle por medio de las nuevas tecnologías. Este indicador también medirá variables del Capital tecnológico)</li> </ul>
Captación y transmisión del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de mejoras de bases de datos de producción científica existentes (mide el esfuerzo por mejorar la eficiencia y productividad en la captación y transmisión de conocimientos en la organización).</li> </ul>

**Tabla 8-2: Indicadores sugeridos para agregar al Capital Organizativo**

En la Tabla 7-4 se muestra los indicadores sugeridos para incorporar al Capital Tecnológico

ELEMENTO ESFUERZO EN I+D+i	
VARIABLES	INDICADOR
Proyectos en I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de los proyectos de I+D+i (mide el tiempo medio de salida a la luz de los proyectos en I+D+i)</li> </ul>
ELEMENTO DOTACIÓN TECNOLÓGICA	
VARIABLES	INDICADOR
Dotación Tecnológica de la información y las comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia media de actualización de los sistemas de información</li> <li>• Años de antigüedad media del software (medida del nivel de obsolescencia de los programas informáticos en la organización. Antigüedad media = sumatorio de todas las edades del software/total de la software)</li> </ul>

**Tabla 8-3: Indicadores sugeridos para agregar al Capital Tecnológico**



Para el Capital de Negocio sería bueno agregar el Elemento Relaciones con las Instituciones del Entorno al modelo que se presenta en la Tabla 7-5.

ELEMENTO RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES DEL ENTORNO	
Variables	Indicador
<b>Relaciones con instituciones del mercado:</b> naturaleza y alcance de las relaciones con las instituciones del mercado, financiero y no financiero, que pueden regular y facilitar el mejor desarrollo de los objetivos pretendidos por la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de desarrollos empresariales (spin-off) nacidos de la investigación</li> <li>• N° de acuerdo de cooperación con el sector productivo</li> </ul>

**Tabla 8-4: Indicadores sugeridos para agregar al Capital de Negocio**

Se sugiere agregar al Capital Social al elemento Relaciones con la Defensa del Medio Ambiente la Variable *Códigos y certificaciones medioambientales* (Tabla 7-6).

ELEMENTO RELACIONES CON LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE	
Variable	Indicador
<b>Códigos y certificaciones medioambientales:</b> existencia de normas asumidas y códigos explícitos de defensa del medio ambiente, así como certificaciones oficiales obtenidas en relación a la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de procedimientos dirigidos a la protección del medio ambiente (mide el compromiso de la organización por interiorizar la protección del medio ambiente como uno de sus objetivos estratégicos )</li> <li>• N° de certificaciones oficiales de protección del medio ambiente.(Mide el éxito de los procedimientos emprendidos en materia de protección del medio ambiente mediante el reconocimiento público que se deriva de la obtención de las certificaciones oficiales. Da muestra del compromiso de la universidad con las políticas medioambientales)</li> </ul> <p>La certificación ecológica o ambiental se basa en la incorporación de criterios medioambientales en los procesos de gestión productiva, empresarial y comercial, tales como la eficiencia energética, el empleo de energías renovables, la minimización de emisión de gases de efecto invernadero, el uso de productos procedentes de la agricultura ecológica o la adecuada gestión de los residuos.</p>

**Tabla 8-5: Indicadores sugeridos para agregar al Capital de Negocio**



## REFERENCIAS

- ANDERSEN A. (1999). *Modelo de Gestión del Conocimiento: Knowledge Management Assessment Tool (KMAT)*. Disponible en: [http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos\\_kmat.htm](http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos_kmat.htm). Consultado: 22 de noviembre del 2013.
- ANDREU, R., Sieber, S. (2000), *La Gestión Integral del Conocimiento y del Aprendizaje*, pendiente de publicación en Economía Industrial.
- BONTIS, N. (1996). *There's a price on your head: Managing intellectual capital strategically*, Business Quarterly, Summer.
- BONTIS, N. (1998). *Intellectual Capital: An exploratory study the develops measures and models*. Working Paper 96-11, University of Western Ontario. Publicado en Management Decision, vol. 36 number 2, 1998.
- BROOKING, A. (1996). *Intellectual Capital. Core Asset for the Third Millennium Enterprise*. International Thomson Business Press, London, 1ªed.
- BROOKING, A. (1997), *El Capital Intelectual*, Paidós Empresa, Barcelona.
- BUENO CAMPOS E, Rodríguez P, Salmador M.P. (1999). *Gestión del conocimiento y capital intelectual: análisis de experiencias en la empresa española*. X Congreso AECA; 1999, sept. 23-25; Zaragoza, España. En: AECA. Actas X Congreso AECA. Zaragoza: AECA.
- BUENO CAMPOS, E. (1998). *El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual*. Boletín de Estudios Económicos, Vol. LIII, Nº 164, agosto, pp. 205-229.
- BUENO CAMPOS, E. (2004). *Fundamentos epistemológicos de dirección del conocimiento organizativo: desarrollo, medición y gestión de intangibles*. Economía industrial, (357), 13-26.
- BUENO CAMPOS, E. et. al. (2011). *Modelo Intellectus: medición, gestión e información del capital intelectual* (nueva versión actualizada). Documento Intellectus Nº 9/10. CIC - IADE. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, octubre.
- BUENO, E. y SALMADOR, M. P. (2000). *La dirección del conocimiento en el proceso estratégico de la empresa: complejidad e imaginación en la espiral del conocimiento*. En Bueno, E. y Salmador, M. P. (eds): Perspectivas sobre dirección del conocimiento y capital intelectual, I.U. Euroforum Escorial, Madrid.
- CAMARA DE LA FUENTE M., F. Castilla P. (2003). *Una Nueva Orientación Estratégica En La Gestión De Sociedades Almazaras: El Aprovechamiento De Sus Valores Intangibles*. Universidad de Jaén. España. Foro Económico y Social.  
<http://www.expoliva.com/expoliva2003/symposium/comunicaciones/ECO-07-TEXTO.PDF>.  
Accedida el 27 de enero de 2014.
- CARRILLO ZAMBRANO, E.; Gutiérrez Pórtela, F., y Díaz Santacruz, C. A. (2012). *Propuesta de indicadores para gestión del capital estructural en grupos de investigación*. Universidad & Empresa No. 22, pp. 99-130. Bogotá (Colombia), enero-junio. Disponible en: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/viewFile/1957/2049>.
- CIC (2002a) - Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento. *Identificación y Medición del Capital Humano* – Documento Intellectus Nº 3. Madrid 2002
- CIC (2002b) - Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento. *Identificación y Medición del Capital Relacional* – Documento Intellectus Nº 2. Madrid 2002.
- CIC (2003a). Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento. *Modelo Intellectus: medición y gestión del capital intelectual*. Documentos Intellectus Nº 5, IADE (UAM), Madrid.





- CIC (2003b). BUENO CAMPOS, E.; Rodríguez, O.; Murcia, C. y Camacho, C. *Metodología para la elaboración de indicadores de capital intelectual*. Documento Intellectus. N° 4. IADE-CIC. ISSN 1578-911X
- COBO JIMÉNEZ, A. (2006). *Modelo de capital intelectual de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Indicadores de capital humano y gestión del conocimiento*. Tesis doctoral de la Universidad de Málaga, octubre.
- DASSO A., A. Funes, M. Peralta, C. Salgado. (2001). *Una herramienta para la evaluación de sistemas*. WICC-III Workshop de Investigación en Ciencias de la Computación. Potrero de Los Funes Provincia de San Luis, 22 al 24 de Mayo de 2001. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).
- Declaración de Bolonia (1999). *Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación*. Espacio Europeo de Educación Superior. Bolonia, 19 de junio.
- DELGADO CEPEDA, F. J. (2012). *Modelo Institucional de Evaluación para la Actividad de Investigación*. Gestión Universitaria ISSN 1852-1487. Vol.:04 Nro.:03. Buenos Aires, 15-07-2012. Disponible en: [http://www.gestuniv.com.ar/gu\\_12/v4n3a1.htm](http://www.gestuniv.com.ar/gu_12/v4n3a1.htm)
- DI DOMÉNICO, A.; De Bona G.; Fernan O. (2003). *Activos intangibles en organizaciones de educación superior: medición e indicadores del capital intelectual*. Universidad Nacional de Mar del Plata. III Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Mayo.
- DUJMOVIC, J. J. (1991). *Preferential Neural Network. Chapter 7 in Neural Network – Concepts, Applications, and Implementations*, Edited by P. Antognetti and V. Milutinovic. Prentice Hall Advanced Reference Series, Vol. 2, pp.155-206.
- DUJMOVIC, J. J. (1996). *A Method for Evaluation and Selection of Complex Hardware and Software Systems*. 22nd Int'l Conference for the Resource Management and Performance Evaluation of Enterprise. CS. CMG 96 Proceedings, (1), pp. 368-378.
- DUJMOVIC, J.J.; Elnicki, R., (1982), *A DMS Cost/Benefit Decision Model: Mathematical Models for Data Management System Evaluation, Comparison, and Selection*. National Bureau of Standards, Washington D.C. N° GCR 82-374. NTIS N° PB 82-170150.
- EDVINSSON, L. (1996). *Knowledge Management at Skandia*. The Knowledge Challenge Conference, MCE, Brussels, 30-31 May.
- EDVINSSON, L.; Malone, M.S. (1997). *Intellectual Capital. Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*. Harper Collins Publishers, Inc., 1ª ed. New York.
- EUROFORUM (1998). *Medición del Capital Intelectual. Modelo Intellect*. IUEE, San Lorenzo del Escorial (Madrid).
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2011a). *Gestión del Capital Intelectual en el Ámbito Universitario*. WICC- XIII Workshop de Investigación en Ciencias de la Computación. Ciudad de Rosario Provincia de Santa Fé - Argentina, 5 y 6 de mayo. ISSN/ISBN: 978-950-673-892-1
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2011b). *Modelo para evaluar la Gestión del Capital Intelectual en la investigación Universitaria*. 4to Simposio Internacional de Investigación "LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD EXPERIENCIAS INNOVADORAS EN LA INVESTIGACIÓN APLICADA" San Salvador de Jujuy - Argentina, del 19 al 21 de Octubre. ISBN: 978-987-26314-4-4 pp. 373 a 384
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2012a). *Gestión de la Investigación Universitaria desde la Perspectiva del Capital Intelectual*. WICC- XIV Workshop de Investigación en Ciencias de la Computación. Ciudad Posadas Provincia de Misiones - Argentina, 26 y 27 de



abril de 2012. ISSN/ISBN: 978-950-766-082-5

- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2012b). *Capital intelectual en la investigación universitaria: indicadores de capital humano*. Libro Producción Científica de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas III. Universidad Nacional de Catamarca. ISBN 978-987-661-116-9 pp. 229 a 234.
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2012c). *Indicadores de capital estructural en la investigación universitaria*. VIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de la Facultades de Ingeniería del NOA. San Miguel de Tucumán - Argentina, 27 y 28 de Septiembre. Universidad Nacional de Tucumán.
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2013a). *Indicadores de capital relacional en la investigación Universitaria*. 5to Simposio Internacional de Investigación “Interdisciplinariedad, Multidisciplinariedad y/o Transdisciplinariedad: en la búsqueda de respuestas desde las experiencias de Investigación”. San Salvador de Jujuy, agosto. Universidad Católica de Santiago del Estero. ISSN 978-987-29803-2-0 pp. 343 a 352.
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2013b). *Desarrollo de un Sistema de soporte a la toma de decisiones basado en indicadores de Capital Intelectual en el contexto de la Investigación Universitaria*. CoNaIISI'2013 - 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática /Sistemas de Información. Córdoba-Argentina, 21 y 22 de noviembre de 2013. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2015a). *Capital intelectual en la Investigación Universitaria: su medición en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNCa*. WICC- XVII Workshop de Investigación en Ciencias de la Computación. Provincia de Salta - Argentina, 16 y 17 de abril de 2015. Universidad Nacional de Salta. ISBN 978-987-633-134-0, anales en formato e-book.
- FLORES, C. V., Palavecino R. A. & Montejano G. (2015b). *Evaluación del Capital Intelectual en la Investigación Universitaria usando el Método Logic Scoring of Preference*. CoNaIISI'2015 - 3er Congreso Nacional de Ingeniería Informática /Sistemas de Información. Buenos Aires – Argentina, 19 y 20 de noviembre de 2015. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires. ISBN: 978-987-1896-47-9.
- GAMMA E., R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides. (1996). *Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley.
- GARRIDO, R. (2006). *Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la UNELLEZ que promueva el desarrollo de ventajas competitivas en el área de investigación*. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora- UNELLEZ, Barinas, Estado Barinas, Venezuela.
- GONZÁLEZ DE BECERRA, Y.; E. Frassati de Tirado (2010). *Gestión del conocimiento en el área de investigación de las universidades públicas. Caso luz*. Revista Electrónica de Humanidades. ISSN: 1856-933. Edición N° 8 – Año 5 marzo.
- GONZÁLEZ M., S. Abrahão, J. Fons & O. Pastor. (2002). *Evaluando la Calidad de Métodos para el Diseño de Aplicaciones Web*, [en línea]. UPV, 2008. Disponible en: [www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/sbqs/2002/011.pdf](http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/sbqs/2002/011.pdf). [07/05/2015].
- HEINZ, F. (2003). *Las universidades vuelven al software libre*. [en línea]. Córdoba, Argentina, Martes 9 de diciembre de 2013. Disponible en: [http://archivo.lavoz.com.ar/2003/1209/portada/nota208515\\_1.htm](http://archivo.lavoz.com.ar/2003/1209/portada/nota208515_1.htm)
- IEEE Std 729 (1993). *IEEE Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology*. IEEE Computer Society Press, 1993
- ISO/IEC (2005). ISO/IEC 19501:2005 *Unified Modeling Language Specification Norma (UML)*



Version 1.4.2. Information technology - Open Distributed Processing. Junio.

- JACOBSON I.; Booch G.; Rumbaugh J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software*. Addison-Wesley. Madrid, España.
- JESÚS S., (2006). *La Cooperación Universitaria para el fomento de la cultura científica*. Revista de cultura: Pensar Iberoamérica. Número 8 - abril-junio. Disponible en: <http://www.oei.es/pensariberoamerica/ric08a04.htm#a>. Consultado: 20 de noviembre del 2013.
- KAPLAN, R.S. y Norton, D.P. (1992). *The Balanced Scorecard-Measures that drive Performance*. Harvard Business Review, (January/February), pp. 71 a 79.
- KAPLAN, R.S. y Norton, D.P. (1996). *The Balanced Scorecard*. Harvard Business School Press, Harvard, Massachussets.
- LEV B. (2001). *Intangibles-Management, Measurement, and Reporting*. Washington, D. C.: Brookings Institution Press.
- MÁRQUEZ VILLEGAS, M. E. (2010). *Medición del capital intelectual en las universidades. Modelo para el Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM*. VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 05 y 06 noviembre.
- MARTÍNEZ, A. y PÉREZ, M. (2002). *El control de la eficiencia en las actividades de I+D de la empresa industrial española*. Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa. Nº 13. Septiembre-Diciembre. Págs.: 499-508.
- MID+D (2002). *Capital Intelectual y producción científica*. Comunidad de Madrid. Dirección General de Investigación, Consejería de Educación. I.S.B.N.: 84-451-2233-9. Disponible en: [http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/Libro\\_12completo.pdf](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/Libro_12completo.pdf)
- MID+D (2003). *Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos públicos de Investigación*. Autores BUENO CAMPOS, E., et al. Comunidad de Madrid. Disponible en [http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/16\\_GestionConocimientoUniversidadesOPIS.pdf](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/16_GestionConocimientoUniversidadesOPIS.pdf)
- MID+D (2006). *Pro-in La propiedad de la sociedad del conocimiento*. Autores TOLEDO DE LA TORRE, Carmen; et al. Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. Dirección General de Universidades e Investigación. Disponible en: [http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/24\\_pro\\_in.zip](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/24_pro_in.zip)
- MID+D (2007). *PIPCYT. Indicadores de producción científica y tecnológica de la Comunidad de Madrid*. Autores GÓMEZ, Isabel; et al. Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. Dirección General de Universidades e Investigación. Disponible en: [http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/34\\_pipcyt.zip](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/34_pipcyt.zip)
- MID+D (2008). *Informe ISCI-Informe Spring sobre capital intelectual de la Comunidad de Madrid*. Autores MERINOS MORENO C. y DÍAZ E. Comunidad de Madrid Consejería de Educación Dirección General de Universidades e Investigación. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/Coleccion-madrimasd/default.asp>
- MILLÁN GONZALEZ, J. J., & Díaz, M. T. (2010). *Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública*. Cuadernos de Administración, vol. 43, p.113-128.
- MOLINA GALLEGO R., et.al (2011). *Capacidades de investigación de la Universidad Nacional de Colombia 2000-2010: una aproximación desde el capital intelectual*. Editorial Universidad Nacional de Colombia 1ª Edición: octubre de 2011 ISBN: 978-958-719-976-5.
- MOREY, D. Maybury, M. Thuraisingham, B (2000). *Knowledge Management. Classic and*



- Contemporary work*. The MIT Press, Cambridge, M.A.
- MORGAN, M. S. (2001). *Making Measuring Instruments*. History of Political Economy. Winter Supplement. Vol.33 pp. 235 a 251.
- NIC, 2008. Norma Internacional de Contabilidad nº 38 - Activos Intangibles. [en línea]. Esta versión incluye las modificaciones resultantes de las NIIF emitidas hasta el 31 de diciembre de 2006. [citada: 11 enero 2014]. Disponible en:  
[http://www.unab.cl/fen/contador\\_auditor/modulo/ifrs/nic38.pdf](http://www.unab.cl/fen/contador_auditor/modulo/ifrs/nic38.pdf).
- NONAKA, I., Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: how Japanese Companies create the dynamics of innovation*. – Oxford: Oxford University Press. 284 pp.
- NONAKA, I.; Konno, N. (1998). *The concept of 'Ba': Building foundation for Knowledge Creation*. California Management Review, Vol. 40, núm. 3.
- OLSINA, L. A. (1999). *Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de la Plata.
- ORTIZ SOSA, L. M. y J. Chaparro (2006). *Modelo de Gestión de Investigación Universitaria basado en la Gestión del Conocimiento. Propuesta y Validación inicial*. X Congreso de Ingeniería de Organización Valencia, 7 y 8 de septiembre de 2006. Disponible en:  
[http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2006/docs/000023\\_final.pdf](http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2006/docs/000023_final.pdf)
- PASCAL R. (2005). *Gestión del conocimiento, innovación y productividad. Exploración del caso de la industria manufacturera uruguaya*. Trabajos de doctorado TD05-009. Programa de doctorado sobre la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Fecha de presentación: octubre de 2004. Fecha de publicación: junio de 2005. Internet Interdisciplinary Institute (IN3):  
<http://www.uoc.edu/in3/esp/index.htm>
- PERALTA, M.; Salgado, C.; Baigorria, L.; Riesco, D.; Montejano, G.; Debnath, N.; Hu, J. (2014). *Workflow Models: Management and Quality of Process in the Cloud*, in Information Technology: New Generations (ITNG), 2014 11th International Conference on , vol., no., pp. 91 a 96, 7 a 9 April 2014 doi: 10.1109/ITNG.2014.80
- PÉREZ, S. E. (2007). *Governing the University Of The 21st Century: Intellectual Capital as a Tool for Strategic Management Lessons From the European Experience*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Organización de Empresas. Madrid, julio.
- POLANYI, M. (1958). *Personal Knowledge: Towards a post critical philosophy*, 1ª ed., Routledge & Kegan Paul, Chicago 1958. Reimp, Routledge&Kegan Paul, Chicago 1983.
- PORTILLO de Hernández, R. (2001). *La gestión del conocimiento en las unidades de investigación universitarias*. Tesis doctoral para optar al título de doctora en ciencias gerenciales. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacin, Maracaibo, Venezuela.
- PRESSMAN, R. S. (2005). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. 6ta Edición –McGraw-Hil / Interamericana. España.
- RACyT (2011). *Relevamiento Anual de Entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas MANUAL DEL USUARIO*. Dirección Nacional de Información Científica. Subsecretaría de Estudios y Prospectiva. Secretaria de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación Argentina, febrero.
- RAMÍREZ CÓRCOLES, Y. (2010). *Cómo gestionar el capital intelectual en las universidades públicas españolas: el cuadro de mando integral*. Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión. Volumen VIII · Nº 16 julio-diciembre. [en línea]. [citado: 5 enero 2013]. Disponible en:  
[http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA\\_16/Yolanda\\_Ramirez\\_Corcoles.pdf](http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA_16/Yolanda_Ramirez_Corcoles.pdf).
- RODRÍGUEZ, G.F., (2004). *Medición y valoración de activos intangibles en los estados financieros. Caso: empresas de la industria biotécnica*. Anteproyecto de Tesis –doctoral. Universidad de



Zaragoza, España.

- RODRÍGUEZ, O. (2003). *Indicadores de capital intelectual: concepto y elaboración*. Disponible en <http://www.iade.org/files/rediris2.pdf>: accedido el 20 de julio de 2012.
- RUEDA BARRIOS, E. (2012). *Influencia de la cultura organizacional, la gestión del conocimiento y el capital tecnológico en la producción científica. Aplicación a grupos de investigación adscritos a Universidades en Colombia*. Tesis doctoral. Programa Doctoral Integración de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, 540p.
- SALGADO C., M. Peralta, M. Berón, D. Riesco, G. Montejano, L. Baigorria. (2013). *Aplicando MEMP: un Método para la Evaluación de Modelos Conceptuales de Procesos de negocio en la Comparación de las Metodologías Ágiles para Desarrollo de Software*. 42 JAIIO - 14th Argentine Symposium on Software Engineering, ASSE 2013 - ISSN: 1850-2792 – pp. 258 a 272.
- SII (2013). *Sistema Integrado de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación - Anexo Metodológico*. Dirección Nacional de Información Científica. Subsecretaría de Estudios y Prospectiva. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Presidencia de la Nación. Secretaría de Planeamiento y Políticas Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. República Argentina. Marzo.
- SIMANCA R. (2004). *Gestión del Conocimiento en el Área de Investigación y Desarrollo de los Centros de Investigación de las facultades de LUZ*. Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín, Decanato de Investigación y Postgrado, Maestría en Gerencia de Proyectos Industriales Maracaibo. Venezuela.
- SLEIMEN S.; M. C. Rojas y M. Coringrato (2008). *Docencia, investigación y extensión universitarias desde la perspectiva del capital intelectual: un aporte a la evaluación institucional*. VIII Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur.
- SOMMERVILLE L. (2005). *Ingeniería del Software*. Séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN. S. A. Madrid. 2005. ISBN: 84-7829-074-5.
- STEWART, T.A. (1997), “La Nueva Riqueza de las Organizaciones: EL Capital Intelectual”, Granica, Buenos Aires. ISBN: 9506412537
- SVEIBY, K.E. (1997). *The Intangible Assets Monitor. Journal of Human Resource Costing and Accounting*, Vol. 2 (1), pp. 73-97.
- TEJEDOR y Agruirre (1998). *Modelo de gestión del conocimiento de KPGM Consulting*. Disponible en: [http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos\\_kpmg](http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos_kpmg). Consultado: 22 de mayo del 2013.
- TKACHUK G. N. (2007). *Modelo de Gestión del Conocimiento para Departamentos Académicos*. Workshop de ingeniería informática aplicada a la educación, CACIC 2007 Anales del XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - 1a ed. - Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste, ISBN: 978-950-656-109-3. pp. 999 a 1010.
- VILLASMIL D. (2009). *Proceso comunicacional de la gestión del conocimiento en las unidades de investigación de la universidad del Zulia*. Maracaibo, julio de 2009. Disponible en [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_busca/archivo.php?codArchivo=2170](http://tesis.luz.edu.ve/tde_busca/archivo.php?codArchivo=2170).



## BIBLIOGRAFÍA

- ARANGO SERNA, M.; Pérez Ortega, G. y Gil Gomes, H. (2008). *Propuesta de modelos de gestión de capital intelectual: una revisión*. Contaduría Universidad de Antioquia –Nº 52. Medellín, enero-junio.
- BUENO, E., Salmador, M<sup>a</sup> P. y Merino, C. (2008). *Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones*. Estudios de Economía Aplicada, 2, 43-64. Recuperado el 19 de Junio de 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30113187003>.
- CÁCERES SALAS, J. (2003). *Propuesta de cuadro de mando integral para un departamento de la universidad de granada*. [en línea] . XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Universidad de Granada. [citado: 10 enero 2011]. Disponible en: <http://www.pagina-aede.org/getafe/7.pdf>.
- CARBONI, S.; F. Delicio. (2003). *Elaboración de indicadores de evaluación Para el área de Extensión de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales*. [en línea]. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata. III Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Mayo. [citado: noviembre 2013]. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/722/1/00512.pdf>
- FONSECA, C. et. al. (2005). *Marco conceptual y desarrollo de una metodología sistémica para implantación de Gestión del Conocimiento*. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Mayo. Disponible en [http://www2.itba.edu.ar/trabajos\\_finales\\_esp/](http://www2.itba.edu.ar/trabajos_finales_esp/).
- FUNES, CATAÑO, Y. (2010). *Valuación de los activos intangibles. Caso de la UNAM*. Revista del centro de Investigación. Universidad La Salle de México, Vol.9, Num. 33. Enero-junio, pp. 45 a 60. ISSN (versión impres): 1405-6690.
- LISSARRAGUE, M.; Simaro, J.; Tonelli, O. (2009). *Una propuesta de gestión de Capital Intelectual para Pymes*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - Argentina. Revista del Instituto Internacional de Costos, ISSN 1646-6896, Nº 5, julio/diciembre.
- PEREZ, D.; Dreseler, M. *Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento, Intangible Capital – Nº 15 - Vol.3 pp. 31 a 59, Enero Marzo de 2007. ISSN: 16979818 (Cod: 0075)*.
- ROCCARO, I. (2003). *La Complejidad de la Gestión Universitaria ante los Cambios en el Escenario Actual: Modelos Alternativos de Gestión. El caso de las Universidades Públicas Argentinas*. [en línea]. III Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Mayo. [citado: noviembre 2013]. Disponible en: [http://rapes.unsl.edu.ar/Congresos\\_realizados/Congresos/III%20Encuentro/Completos/ROCCARO.pdf](http://rapes.unsl.edu.ar/Congresos_realizados/Congresos/III%20Encuentro/Completos/ROCCARO.pdf)
- SILVA MUNAR, J. L., Barahona Urbina, P., & Galleguillos Cortés, C. (2014). *Valoración prospectiva del capital intelectual de la Universidad de Atacama, mediante la técnica Delphi*. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 22(4), pp. 567 a 575.
- SILVA MUNAR, J. L., Barahona Urbina, P., & Galleguillos Cortés, C. (2012). *La gestión del capital intelectual: herramienta estratégica en instituciones públicas de educación superior*. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, (5) pp. 53 a 61.



## SITIOS WEB CONSULTADOS

*Capital Intelectual*. ComplexLabs  
<http://www.capital-intelectual.org/>

Este sitio tiene como objeto aglutinar todas aquellas iniciativas relativas a la aplicación práctica de un sistema de medida del Capital Intelectual de organizaciones, y muy especialmente aquellas derivadas del Modelo Intellectus.

*Instituto Universitario de Investigación en Administración del Conocimiento e Innovación de Empresas (IADE)*. Universidad Autónoma de Madrid. <http://www.iade.org> .

*mi+d* un lugar para la ciencia y la tecnología. <http://www.madrimasd.org/>.  
<http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/default.asp>

Object Management Group: <http://www.omg.org/>

*Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa)*. Link:  
<http://secyt.unca.edu.ar/>

*Sistema Integrado de Indicadores de CTI (Sii)*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Link: <http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/index.php>