



TESIS DE MAGISTER
EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

**Sistema Informático Jurídico
para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena**

AUTOR

LEOPOLDO SEBASTIÁN M. GÓMEZ
Licenciado en Ciencias de la Computación

DIRECTORES

M. ING. PAOLA BRITOS
DRA. ALMUDENA SIERRA
DR. RAMÓN GARCÍA MARTÍNEZ

BUENOS AIRES, 2003

RESUMEN

Legal Advisor, en adelante LEAD, es un sistema informático jurídico que tiene por objeto asistir a los operadores de la justicia –jueces, fiscales y defensores- del fuero penal en el proceso de individualización de la pena.

A partir de las circunstancias objetivas y subjetivas consideradas relevantes dentro de un caso, LEAD produce una recomendación de la pena, que puede tomarse como base para lograr un acuerdo previo entre las partes. Adicionalmente, LEAD provee explicaciones basadas en la jurisprudencia que pueden ser utilizados por los jueces como parte de la fundamentación de la pena.

LEAD ha sido implementado para actuar sobre tres delitos diferentes. Sin embargo, la generalidad del modelo propuesto permite fácilmente ser extendido a otras figuras penales, así como también alterar o utilizar un nuevo conjunto de circunstancias objetivas y subjetivas para la individualización de la pena.

El sistema fue evaluado con casos reales, logrando predecir con efectividad las decisiones de un tribunal. LEAD demuestra que es viable utilizar sistemas de información legales para contribuir a lograr que el proceso de graduación de pena pueda ser más predecible, consistente y fundado en base a las pautas de valoración que fija el Código Penal argentino.

ABSTRACT

Legal Advisor, in advance LEAD, is a legal software with purpose is to aid to the criminal justice operators –judges, prosecuting attorneys and defense attorneys- in the process of individualization and agreements on punishment.

Starting with objectives and subjective factors, which are considered relevant into a case, LEAD is able to produce an advisement of the punishment. Also, LEAD generates explanations based on jurisprudence, which could be used by the judges as part of the fundamentation of the sentence.

LEAD has been implemented to act with three delictive types. However, the generality of the model proposed allows easily to be extended to other ones, and it could be altered or used with a new set of objective and subjective factors to the individualization of the punishment.

The software was evaluated with real cases. It was able to predict the decision of the court in the most of the cases. LEAD demonstrates that legal expert systems can be used in legal domain to obtain consistent decisions on the punishment and strong fundamentations in the sentence, based in the norms of the Argentine Criminal Code.

Agradecimientos

Gracias...

A mis abuelos Delfor y Rosita: por haberme iniciado desde pequeño en el sano ejercicio de la lectura, por darme afecto y apoyarme durante toda mi formación académica.

A mi madre Susana: por enfrentar con coraje los vaivenes de la vida para que haya podido seguir mi vocación, por todos los días que vivió con mi ayuda pero sin mi presencia, por soportar el carácter de un hijo único y haber tenido siempre presente mis metas y motivaciones.

A Soledad: por ser una compañera inseparable en todos mis proyectos, por tenerme paciencia durante todos los períodos de investigación en los que me mantengo distante de las pequeñas cosas lindas de la vida, y darme amor.

A Ricardo Mendaña: por haber aceptado colaborar como especialista en el dominio estudiado, por su optimismo en mi proyecto, y su capacidad de trabajo, manteniendo siempre presente en su agenda todas nuestras reuniones.

Leopoldo Sebastián M. Gómez

LEAD: Como sustantivo: Ventaja. “to be in the lead” llevar la delantera. Como verbo: Llevar, conducir. “to lead the way” mostrar el camino.

– Oxford Dictionary

Las palabras son enanos, los ejemplos son gigantes.

– Proverbio Suizo

Índice

RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. MOTIVACION.....	1
1.2. ORGANIZACION DEL TRABAJO.....	2
CAPÍTULO II : DEFINICIÓN DE LA NECESIDAD.....	5
2.1. SISTEMAS INFORMÁTICOS JURÍDICOS.....	5
2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA DETERMINACION DE LA PENA.....	9
2.2.1. <i>Análisis jurídico de los arts. 40 y 41 del Código Penal</i>	11
2.2.2. <i>Individualización y fundamentación de la pena</i>	13
2.3. METODOLOGIA METRICA VERSIÓN 3.....	17
CAPÍTULO III : GESTIÓN DE PROYECTOS.....	27
3.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	27
3.2. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACION.....	29

3.3.	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	30
3.4.	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE SEGURIDAD.....	31
3.5.	DEFINICIÓN DEL SISTEMA.....	32
	CAPÍTULO IV: EDUCCIÓN DE REQUISITOS.....	37
4.1.	ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	37
4.2.	EDUCCIÓN DE REQUISITOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.....	38
	4.2.1. <i>Fundamentación de la pena</i>	40
	4.2.2. <i>Adaptación a los cambios en los criterios de decisión</i>	43
4.3.	DESARROLLO DE UNA ENTREVISTA ESTRUCTURADA.....	44
4.4.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE TEXTOS JURÍDICOS.....	51
	4.4.1. <i>Clasificación de características para la individualización de un caso</i>	56
	4.4.2. <i>Cuestionario para la ponderación de las circunstancias relevantes</i>	60
4.5.	CONCLUSIONES DE LA EDUCCIÓN DE REQUISITOS.....	66
	CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE REQUISITOS.....	67
5.1.	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	67
5.2.	ELABORACIÓN DEL MODELO DE DATOS.....	68
	5.2.1. <i>Modelo de datos del sistema</i>	68
	5.2.2. <i>Identificación de las clases y subclases primarias del sistema</i>	71
	5.2.3. <i>Descripción de las clases del sistema</i>	72

5.2.4.	<i>Descripción de los atributos de las clases del sistema</i>	75
5.2.5.	<i>Grafo de datos del sistema</i>	111
5.2.6.	<i>Glosario de términos</i>	114
5.2.7.	<i>Análisis de consistencia de los datos</i>	127
5.3.	ELABORACIÓN DEL MODELO DE PROCESOS.....	128
5.3.1.	<i>Diagrama funcional modular</i>	128
5.3.2.	<i>Modelo de procesos</i>	141
5.3.3.	<i>Especificación de procesos</i>	149
5.4.3.	<i>Análisis de consistencia de los procesos</i>	176
5.4.	ANÁLISIS DE CONSISTENCIA Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS..	176
	CAPÍTULO VI: DISEÑO DEL SISTEMA.....	179
6.1.	DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	179
6.2.	DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	180
6.3.	DISEÑO FÍSICO DE LOS DATOS.....	184
6.3.1.	<i>Representación de las propiedades del Diagrama de Esquema de Datos</i>	185
	CAPÍTULO VII: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	197
7.1.	PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE GENERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.....	197
7.2.	GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE COMPONENTES.....	198
7.3.	VISUALIZACIÓN DE LA INTERFAZ DEL SISTEMA Y DESARROLLO DE UN CASO.....	199
	CAPÍTULO VIII: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA.....	209

8.1.	ASPECTOS GENERALES DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA.....	209
8.2.	VERIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	211
8.3.	VALIDACIÓN DEL SISTEMA.....	211
8.4.	USABILIDAD DEL SISTEMA.....	223
8.5.	UTILIDAD DEL SISTEMA.....	223
	CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	227
9.1.	CONCLUSIONES.....	227
	9.1.1. <i>Desarrollo del proyecto</i>	227
	9.1.2. <i>Utilidad de las recomendaciones y fundamentaciones de LEAD</i>	228
	9.1.3. <i>Limitaciones del trabajo</i>	229
	9.1.4. <i>Posibles extensiones</i>	230
9.2.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....	231
9.3.	CONTRIBUCIONES DE LA TESIS.....	231
	CAPÍTULO X: BIBLIOGRAFÍA.....	233

Índice de Figuras

Figura 2-1. Estructura de METRICA Versión 3.....	19
Figura 4-1. Concentración de casos en función de las penas.....	50
Figura 4-2. Clasificación de características del hecho.....	58
Figura 4-3. Clasificación de características de la víctima.....	58
Figura 4-4. Clasificación de características del autor.....	59
Figura 5-1. Diagrama de clase del sistema	69
Figura 5-2. Grafo de datos para la recomendación de la pena.....	112
Figura 5-3. Grafo de datos para la fundamentación de la pena.....	113
Figura 5-4. Grafo de datos para el aprendizaje de la pena.....	114
Figura 5-5. Diagrama Funcional Modular.....	129
Figura 6-1. Adaptación a los cambios en los criterios decisorios.....	181
Figura 6-2. Recomendación de la Pena.....	182
Figura 6-3. Fundamentación de la Pena.....	183
Figura 7-1. Pantalla principal de LEAD.....	201
Figura 7-2. Formulario para agregar o modificar un expediente.....	203
Figura 7-3. Lista para la selección de los factores atenuantes.....	204
Figura 7-4. Lista para la selección de los factores agravantes.....	204
Figura 7-5. Visualización de la recomendación de la pena y su fundamentación.....	205
Figura 7-6. Visualización de la ventana de aprendizaje de LEAD.....	206
Figura 7-7. Fundamentación de un caso.....	207

Índice de Tablas

Tabla 4-1. Tabla para análisis estructural de textos.....	52
Tabla 4-2. Análisis estructural de textos – Caso 1.....	52
Tabla 4-3. Análisis estructural de textos – Caso 2.....	53
Tabla 4-4. Análisis estructural de textos – Caso 3.....	54
Tabla 4-5. Análisis estructural de textos – Caso 4.....	55
Tabla 4-6. Clasificación de características.....	57
Tabla 4-7. Cuestionario para la ponderación de características.....	62
Tabla 4-8. Ponderación del Dr. Mendaña.....	63
Tabla 5-1. Tabla Clase-Atributo-Dominio.....	74
Tabla 5-2. Descripción del atributo <i>Agravantes</i>	77
Tabla 5-3. Descripción del atributo <i>Año</i>	78
Tabla 5-4. Descripción del atributo <i>Atenuantes</i>	80
Tabla 5-5. Descripción del atributo <i>Delito</i>	80
Tabla 5-6. Descripción del atributo <i>Descripción</i>	81
Tabla 5-7. Descripción del atributo <i>Descripción de los Agravantes</i>	83
Tabla 5-8. Descripción del atributo <i>Descripción de los Atenuantes</i>	84
Tabla 5-9. Descripción del atributo <i>Estimación</i>	85
Tabla 5-10. Descripción del atributo <i>Expediente</i>	86
Tabla 5-11. Descripción del atributo <i>Fundamentación</i>	86
Tabla 5-12. Descripción del atributo <i>Justificación del Caso</i>	87
Tabla 5-13. Descripción del atributo <i>Límite de Dos Tercios de la Pena</i>	88
Tabla 5-14. Descripción del atributo <i>Límite de Dos Tercios de la Pena</i> <i>para Homicidio Simple</i>	89
Tabla 5-15. Descripción del atributo <i>Límite de Dos Tercios de la Pena</i> <i>para Lesiones Graves</i>	90
Tabla 5-16. Descripción del atributo <i>Límite de Dos Tercios de la Pena</i> <i>para Robo Simple</i>	91

Tabla 5-17. Descripción del atributo <i>Límite de un Tercio de la Pena</i>	92
Tabla 5-18. Descripción del atributo <i>Límite de un Tercio de la Pena</i> <i>para Homicidio Simple</i>	93
Tabla 5-19. Descripción del atributo <i>Límite de un Tercio de la Pena</i> <i>para Lesiones Graves</i>	94
Tabla 5-20. Descripción del atributo <i>Límite de un Tercio de la Pena</i> <i>para Robo Simple</i>	95
Tabla 5-21. Descripción del atributo <i>Número</i>	96
Tabla 5-22. Descripción del atributo <i>Pena</i>	97
Tabla 5-23. Descripción del atributo <i>Pena Real</i>	98
Tabla 5-24. Descripción del atributo <i>Ponderación del Homicidio Simple</i>	99
Tabla 5-25. Descripción del atributo <i>Ponderación de Lesiones Graves</i>	100
Tabla 5-26. Descripción del atributo <i>Ponderación de Robo Simple</i>	101
Tabla 5-27. Descripción del atributo <i>Reglas de Aprendizaje</i>	102
Tabla 5-28. Descripción del atributo <i>Reglas de Estimación</i>	103
Tabla 5-29. Descripción del atributo <i>Reglas de Justificación</i>	104
Tabla 5-30. Descripción del atributo <i>Resultado de la Pena Estimada</i>	105
Tabla 5-31. Descripción del atributo <i>Tasa de Aprendizaje</i>	105
Tabla 5-32. Descripción del atributo <i>Valor de los Agravantes</i>	106
Tabla 5-33. Descripción del atributo <i>Valores de los Agravantes</i>	107
Tabla 5-34. Descripción del atributo <i>Valor de los Atenuantes</i>	108
Tabla 5-35. Descripción del atributo <i>Valores de los Atenuantes</i>	109
Tabla 5-36. Descripción del atributo <i>Valor de la Circunstancia</i>	110
Tabla 5-37. Descripción del atributo <i>Valor de la Pena Estimada</i>	111
Tabla 5-38. Individualizar la pena.....	141
Tabla 5-39. Ingresar la información del caso.....	142
Tabla 5-40. Seleccionar el caso.....	142
Tabla 5-41. Incorporar expediente.....	143
Tabla 5-42. Eliminar expediente.....	143
Tabla 5-43. Seleccionar agravantes.....	143

Tabla 5-44. Seleccionar atenuantes.....	144
Tabla 5-45. Estudiar el caso.....	144
Tabla 5-46. Recomendar la pena.....	145
Tabla 5-47. Estimar la pena.....	145
Tabla 5-48. Justificar la pena.....	146
Tabla 5-49. Imprimir los resultados.....	146
Tabla 5-50. Adaptar la recomendación a la pena real.....	147
Tabla 5-51. Ingresar la pena real.....	147
Tabla 5-52. Crear la jurisprudencia.....	148
Tabla 5-53. Implementar los ajustes.....	148
Tabla 5-54. Ingresar la justificación.....	149
Tabla 5-55. Estimación de agravantes del homicidio simple.....	151
Tabla 5-56. Estimación de agravantes de las lesiones graves.....	151
Tabla 5-57. Estimación de agravantes del robo simple.....	151
Tabla 5-58. Estimación de atenuantes del homicidio simple.....	152
Tabla 5-59. Estimación de atenuantes de las lesiones graves.....	152
Tabla 5-60. Estimación de atenuantes del robo simple.....	152
Tabla 5-61. Estimación de la pena mínima.....	153
Tabla 5-62. Estimación de un tercio de la pena.....	153
Tabla 5-63. Estimación de dos tercios de la pena.....	153
Tabla 5-64. Estimación de la pena máxima.....	154
Tabla 5-65. Aprendizaje reduciendo los atenuantes en homicidio simple.....	154
Tabla 5-66. Aprendizaje incrementando los agravantes en homicidio simple.....	155
Tabla 5-67. Aprendizaje incrementando los atenuantes en homicidio simple.....	156
Tabla 5-68. Aprendizaje reduciendo los agravantes en homicidio simple.....	157
Tabla 5-69. Aprendizaje reduciendo los atenuantes en lesiones graves.....	157
Tabla 5-70. Aprendizaje incrementando los agravantes en lesiones graves.....	158
Tabla 5-71. Aprendizaje incrementando los atenuantes en lesiones graves.....	159
Tabla 5-72. Aprendizaje reduciendo los agravantes en lesiones graves.....	160
Tabla 5-73. Aprendizaje reduciendo los atenuantes en robos simples.....	161

Tabla 5-90. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos	
agravantes en lesiones graves.....	173
Tabla 5-91. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos	
atenuantes en robo simple.....	173
Tabla 5-92. Fórmula para el aprendizaje con incrementos de pesos	
agravantes en robo simple.....	174
Tabla 5-93. Fórmula para el aprendizaje con incremento de pesos	
atenuantes en robo simple.....	175
Tabla 5-94. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos	
agravantes en robo simple.....	175
Tabla 6-1. DED clase <i>Delitos</i>	186
Tabla 6-2. DED clase <i>Homicidio Simple</i>	187
Tabla 6-3. DED clase <i>Lesiones Graves</i>	188
Tabla 6-4. DED clase <i>Robo Simple</i>	188
Tabla 6-5. DED clase <i>Circunstancias</i>	189
Tabla 6-6. DED clase <i>Hecho</i>	190
Tabla 6-7. DED clase <i>Autor</i>	190
Tabla 6-8. DED clase <i>Víctima</i>	191
Tabla 6-9. DED clase <i>Atenuantes</i>	192
Tabla 6-10. DED clase <i>Agravantes</i>	192
Tabla 6-11. DED instancia <i>General</i>	195
Tabla 6-12. DED instancia <i>Estadísticas</i>	196
Tabla 7-1. Botones de la interfaz de usuario.....	202
Tabla 8-1. Caso de ajuste N°1.....	213
Tabla 8-2. Caso de ajuste N°2.....	214
Tabla 8-3. Caso de prueba N°1.....	215
Tabla 8-4. Caso de prueba N°2.....	216
Tabla 8-5. Caso de prueba N°3.....	217
Tabla 8-6. Caso de prueba N°4.....	218
Tabla 8-7. Caso de prueba N°5.....	219

Tabla 8-8. Caso de prueba N°6.....	220
Tabla 8-9. Caso de prueba N°7.....	220
Tabla 8-10. Caso de prueba N°8.....	221
Tabla 8-11. Caso de prueba N°9.....	222



Capítulo I

Introducción

1.1 Motivación

La determinación de la pena puede ser definida como el acto mediante el cual el juez fija las consecuencias de un delito. Se trata de un acto complejo en el cual, según las disposiciones legales, se debe dar cumplimiento a las diferentes funciones de la reacción penal estatal frente a la comisión de un hecho punible.

Los procedimientos de decisión destinados a la determinación de la pena suelen ser demasiado amplios y difíciles de conciliar entre sí. Esto se relaciona con la necesidad de que la pena satisfaga intereses que no siempre se orientan en la misma dirección. Ello implica convertir a la determinación de la pena en un proceso en el que deben ser clasificados y ponderados distintos tipos de información acerca del hecho y del autor, a fin de lograr la respuesta más equilibrada posible frente al hecho del autor, en sistemas jurídicos que no admiten –al menos, no expresamente– que el castigo por sí solo, sea la respuesta adecuada como reacción frente al delito.

La principal tarea de la determinación de la pena es la identificación de los criterios que deben orientar la decisión y la fijación de cuáles son las circunstancias que deben ser tenidas en cuenta y cuáles pueden ser descartadas en el caso. La delimitación de estos factores y su influencia sobre la pena concreta

dependen en gran medida de la decisión previa acerca de cuál es la finalidad de la pena dentro del sistema.[Ziffer, 1996]

El objetivo del presente trabajo de Tesis de Magister en Ingeniería de Software ha sido la construcción de un sistema informático jurídico, cuya finalidad es asistir a los operadores de la justicia penal –jueces, fiscales y defensores- en el proceso de individualización y acuerdos sobre la pena. Dicho sistema proporciona una recomendación que sirve de base para lograr un acuerdo previo entre las partes, teniendo en cuenta la pena que podrá ser impuesta por el tribunal, estimada a partir de factores objetivos y subjetivos que se consideran para dicha decisión. Adicionalmente, sus justificaciones basadas en la jurisprudencia pueden ser utilizadas por los jueces, durante la elaboración de la sentencia, como parte de la fundamentación de su decisión.

1.2 Organización del trabajo

El capítulo II introduce al lector en el dominio de la aplicación. Se realiza una descripción de las características de los sistemas informáticos jurídicos que han sido utilizados para resolver problemas en el dominio estudiado y se exponen los aspectos generales de la determinación de la pena. Se intenta poner de manifiesto la complejidad que involucra la tarea de individualización de la pena, comenzando con una presentación del tema a través del derecho comparado, para luego realizar un análisis jurídico de los artículos 40 y 41 del Código Penal que conforman el marco legal sobre el cual se sustenta el proceso. Manteniendo la idea de promover el desarrollo del sistema utilizando una metodología madura y propia de la Ingeniería de Software, se expone METRICA Versión 3 perteneciente al Ministerio de Administraciones Públicas de España. Finalmente se detallan las actividades especificadas por la metodología que se han puesto en práctica durante el desarrollo del sistema.

El capítulo III describe las actividades propias de la Interfaz de Gestión de Proyectos de la metodología METRICA Versión 3 que han sido realizadas durante el desarrollo del sistema, siendo uno de los productos resultantes la planificación

del proyecto. Adicionalmente, se analizan otras actividades no menos importantes que han sido desarrolladas a lo largo del proyecto y pertenecen a las interfaces de Gestión de la Configuración, Gestión de la Calidad y Seguridad, todas ellas incorporadas en la última versión de la metodología. Por último, se presenta un documento de descripción del sistema que permite al lector tener una idea general de su objeto, alcance, tiempos, recursos humanos y materiales necesarios para el desarrollo del sistema.

El capítulo IV expone los primeros resultados de las técnicas de educación de requisitos aplicadas para el desarrollo del sistema como parte del proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI) de METRICA Versión 3. Utilizando técnicas de extracción de conocimientos, como el análisis estructural de textos, y otras de educación, como la entrevista estructurada, clasificación de conceptos, cuestionarios y emparrillado, se logra obtener la información necesaria para conceptualizar los elementos intervinientes en la individualización de la pena. Se exponen resultados teóricos, esquemas de representación y técnicas de inteligencia artificial que permiten definir las funcionalidades del sistema, dotándolo con capacidades predictivas, explicativas y adaptativas.

El capítulo V, expone las actividades del proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI) pautadas por la metodología METRICA Versión 3, realizando el análisis y síntesis de los conocimientos adquiridos. Se exponen los productos resultantes de estas actividades, como los grafos de datos del sistema, la tabla de clase-atributo-dominio, un diagrama de clase, el glosario de términos, y otras descripciones de clases y atributos del sistema. Se presentan la funcionalidades del sistema mediante una jerarquía de tareas, de las cuales se realiza una descripción detallada. Finalmente, se realiza una comprobación del modelo de análisis.

El capítulo VI tiene por objeto presentar los resultados del proceso de Desarrollo de Sistemas de Información (DSI) de METRICA Versión 3, a fin de lograr una representación más cercana al modelo computable del sistema.

El capítulo VII describe el proceso de Construcción del Sistema de Información (CSI) de METRICA Versión 3, comenzando con una descripción

detallada de las características de la herramienta que se ha seleccionado para implementar el sistema. El desarrollo del sistema ha sido implementado mediante prototipos evolutivos. Se ha hecho especial hincapié en la integración de los principios para el diseño de la interfaz de usuario, con el prototipado y las heurísticas de evaluación, para garantizar la usabilidad del sistema. Finalmente, se presenta la interfaz de usuario y se desarrolla un caso para describir las funcionalidades del sistema.

El capítulo VIII continúa con las actividades del proceso de Construcción de Sistemas de Información y expone los resultados de la Ejecución de las Pruebas del Sistema (CSI-5). Se definen los criterios utilizados para la evaluación del sistema, y si bien no se aplican reglas formales para pasar del modelo conceptual al de diseño y de este último al modelo computable, la verificación se ha focalizado sobre las funcionalidades predictivas, explicativas y adaptativas. Para la validación del sistema, se utiliza un conjunto de casos de prueba seleccionados por el especialista y se presentan los resultados obtenidos. Para analizar la usabilidad del sistema, se especifican las principales pautas utilizadas durante la evaluación de la interfaz de usuario. Por último, se responde a un conjunto de cuestiones pragmáticas planteadas por el especialista para sustentar la utilidad del sistema.

El capítulo IX presenta las conclusiones, limitaciones y posibles extensiones del trabajo, haciendo especial hincapié en el diseño general del sistema, que permite una fácil adaptación del sistema a otras circunstancias y figuras delictivas. Dentro de las futuras líneas de investigación y desarrollo, se plantea la posibilidad de convertir al sistema en un sistema multiagente para aumentar la cantidad de fundamentaciones y la calidad de sus recomendaciones, utilizando cooperación y negociación basada en el intercambio de operadores.



Capítulo II

Definición de la Necesidad

2.1 Sistemas informáticos jurídicos

Los primeros sistemas informáticos de ayuda jurídica comenzaron con el desarrollo de sistemas legales básicos de recuperación de información, los cuales simulaban algunos aspectos de la inteligencia humana, como la memoria y el reconocimiento de símbolos. En 1970 se inició el desarrollo de numerosos sistemas legales para ayudar a los abogados en la confección de documentos de trabajo, para establecer las causas particulares de una acción legal o determinar cuando se cumplían los elementos legales de una norma.

Aunque estos sistemas fallaron en comprender la complejidad y sutileza de las leyes y el razonamiento legal, las investigaciones y aplicaciones en el área continuaron, siendo cada vez en más sofisticadas, como el uso de programación lógica, redes neuronales y razonamiento basado en casos, entre otras técnicas. [Zelevnikow & Hunter, 1994]

En el área legal han sido creados sistemas en distintos tópicos. Un asesor para divorcios, iniciado en 1983 por Richard Susskind y David Gold, tenía el conocimiento de las Leyes de Escocia de Divorcio, antecedentes judiciales del tema relevantes y algunas otras leyes secundarias. A partir una serie de preguntas al usuario, a fin de explicitar los hechos, el sistema era capaz de asesorar al matrimonio si existían fundamentos legales para el divorcio.

Un sistema que tuvo éxito a nivel comercial fue el llamado Latent Damage System, desarrollado por Richard Susskind y Phillip Capper. El sistema fue diseñado para asistir en contratos y responsabilidad sobre productos, pudiéndose aplicar en diversas ramas de la industria. Herramientas similares de diagnóstico fueron desarrolladas por Blake Dawson Waldron para asesorar a empresarios sin experiencia legal sobre los requisitos legales necesarios para poder llevar adelante un negocio.

Otro sistema de relevancia fue el Impaired Driving Advisor (IDA), desarrollado por Cal Deedman como parte de su investigación para su doctorado. El sistema fue implementado a fin de que los usuarios sin experiencia no cometiesen errores u omisiones durante el trabajo en este tema. [Deedman, 1994]

Existen diversas limitaciones para la creación de estos sistemas. En primer lugar, dichos sistemas consumen mucho tiempo para poder construirlos, son costosos y muy dificultosos de mantener. Cualquier cambio en las leyes hace que sean necesario reprogramarlos; sin embargo, las nuevas tecnologías y técnicas de programación van minimizando este problema. A nivel teórico, existen críticas a dichos sistemas, argumentando que estos fallan en reconocer la complejidad de las leyes y jurisprudencia, y no pueden reflejar adecuadamente el contexto social sobre el cual operan dichas leyes [Greinke, 1994]. Los mismos, tienen como limitante la incapacidad de simular el razonamiento analógico. Esta forma de pensar es la que se utiliza cuando se pueden identificar las reglas a aplicar basándose en casos similares. Los sistemas legales, están basados únicamente en razonamiento deductivo.

En algunos casos, las limitaciones que aparecen al intentar automatizar el razonamiento legal han llevado a cambiar el objetivo de dichos sistemas. En lugar de proveer autónomamente una solución a los problemas legales, incorporan conocimiento legal y estrategias de razonamiento para hacer que los sistemas – en este caso abogados- que realizan esas tareas, lo hagan de forma más productiva.[Aikenhead, 1995]

La jurisprudencia es de total relevancia porque esta puede ser usada como una invaluable fuente de creencia, y una guía práctica para aquellos que

construyan sistemas de información legal.[Susskind, 1987]. Para poder ser capaz de razonar en forma analógica, un sistema debe decidir cuando dos casos son similares, buscando una similitud entre ellos. [Mital & Johnson, 1992]

Una red neuronal puede ser evaluada como técnica para tratar de simular algún tópico del razonamiento legal. Este modelo intenta simular el comportamiento del cerebro humano estableciendo a través de unidades (neuronas) interconectadas, que realizan procesamiento numérico a partir de los datos que reciben de sus conexiones. Mediante un entrenamiento, los pesos de las conexiones son ajustados en base a casos (patrones) presentados. De esta forma, una red neuronal puede aprender y, por su capacidad estructural de generalización, producir resultados. Por otra parte, el inconveniente de esta técnica es su incapacidad para poder explicar sus conclusiones. [Aikenhead, 1996]

La profesión legal utiliza tres clases de premisas o estándares normativos, en conjunción unos con otros. Los jueces justifican sus decisiones en casos particulares, usando doctrinas legales. Cuando se cita jurisprudencia para una conclusión legal, la justificación doctrinal está implícita, ya que se presupone que fueron aplicadas al caso las bases doctrinales. Por otro lado, no se puede decir que un caso es más relevante que otro sin invocar consideraciones políticas o teleológicas.

Las doctrinas legales, jurisprudencia y políticas no son las únicas normas, y las justificaciones doctrinales, basándose en jurisprudencia o en políticas racionales no son las únicas formas de razonamiento. Lo que es único en el contexto legal es la complejidad de las argumentaciones y la interacción entre estas tres clases de normas. [Smith, sin fecha]

Uno de los objetivos de las reformas en el proceso penal es lograr reducir las disparidades y promover la consistencia en la elaboración de sentencias. La consistencia en la sentencia requiere que los casos similares sean tratados de la misma forma, y los disímiles reciban sentencias diferentes. [Asworth, 1992] y [Hutton et al., 1995]

Se han manifestado argumentaciones a favor del desarrollo de representaciones en computadoras de reglas legales para asistir al proceso de

tomar decisiones. Existe un debate entre los positivistas legales, que aducen a que las leyes pueden ser representadas por normas y los realistas legales, quienes sostienen que se requiere una aproximación más precisa, y rechazan la posibilidad de poder categorizar a las leyes solamente en base a reglas. Aunque los investigadores han afirmado que la mayoría de los casos son decididos con un enfoque positivista, la conclusión es pragmática, ya que carece de un sustento teórico. [Bench-Capon, 1994] y [Zelevnikow & Hunter, 1994]

El enfoque positivista basado en normas, permite utilizar a los sistemas para soporte de decisiones restringiendo el punto de vista de un proceso de sentencia a uno que puede ser prescripto mediante reglas formales. Hay una presunción de que las “reglas” utilizan solo normas formales legales, en lugar de normas de comportamiento, y se ignora la interconexión que hay entre los factores legales y sociales en el proceso de elaboración de la sentencia.

La tecnología de bases de datos ha sido usada para construir sistemas de información a gran escala, conocidos como sistemas de información para sentencias. Estos sistemas, proveen información sobre el rango de penas que han sido dadas por los jueces en casos similares anteriores. Sin embargo, los sistemas de información para sentencias son más descriptivos que prescriptivos, ya que no ayudan al juez en forma directa a tomar una decisión sobre un caso en particular. Estos sistemas pueden mostrar un conjunto de sentencias para un conjunto de características seleccionadas, pero no brindan ninguna recomendación, quedando la decisión como parte del juicio discrecional del juez.

La habilidad de construir sistemas que ayuden a la toma de decisiones, se basa en poder identificar casos similares. En el ámbito de la justicia, existe un principio que manifiesta que cada caso es único y, de esta forma, imposible de comparar con otros. Este punto de vista no es sostenible, ya que los jueces frecuentemente se basan en su experiencia para aplicar reglas y ponderar un caso en particular. Entonces, si esa experiencia es valiosa, los casos no pueden ser únicos y deben ser comparables, al menos en algunos aspectos. Aunque los todos los casos fueran únicos en algún sentido, esto no puede ser decisivo en la

elaboración de la sentencia, para aquellas decisiones que se efectúan con ayuda de la experiencia.

Durante el desarrollo de sistemas de ayuda para el proceso de la elaboración de la sentencia, los investigadores han comenzado a trabajar en la similitud de casos, partiendo de las figuras delictivas.

A partir del trabajo con los jueces, fiscales y defensores, se detectaron fuertes razones para dudar de que los jueces realicen sus sentencias solo en base a la categorización del delito, ya que también se consideran importantes las circunstancias que acompañan la comisión del mismo.

Aunque las representaciones de similitud tienden a asumir como punto de partida la taxonomía de los delitos, se ha reconocido la necesidad de tener en cuenta los factores agravantes y atenuantes que describen la magnitud de los mismos. De las investigaciones realizadas, se ha manifestado la necesidad de que un sistema de ayuda en el proceso de elaboración de sentencias, se base en un modelo más holístico-esquemático en lugar de uno legal-analítico. Para poder captar las reglas del proceso discrecional decisional, se deberían investigar las reglas de comportamiento informal y sus interrelaciones con el contexto formal.[Tata et al., 1996]

El rol del especialista toma una importancia crítica cuando se utilizan casos resueltos para la construcción del sistema. El especialista es el encargado de interpretar qué factores o reglas fueron consideradas. A menudo, esta tarea es muy dificultosa y puede llevar a resultados que inicien grandes debates entre los participantes del proceso (jueces, fiscales, defensores, etc.) [Hargreaves, 1997]

2.2 Aspectos generales de la determinación de la pena

En el ámbito de la justicia penal argentina, las leyes aplicables al proceso de la determinación de la pena proveen escasas restricciones para la toma de decisiones lo que hace que las mismas estén sujetas a la discrecionalidad de los jueces.

Mediante el art. 41 del Código Penal, las escalas penales permiten al juez, habida cuenta de las circunstancias que enuncia, la individualización de la pena en

el caso concreto. Se trata de un proceso valorativo, en el cual el juez debe realizar aquella, refiriéndose a las circunstancias objetivas y subjetivas, del art. 41. Dicha valoración tiene como objeto tanto el acto como al autor.

Antes de analizar el art. 41 del Código Penal, es ilustrativo pasar revista a normas semejantes del derecho comparado.

El Código Penal Suizo, en su art. 64 enumera como circunstancias atenuantes las siguientes, de índole subjetiva: móvil honorable, profunda desesperación, impresión grave inducida por conducta de la víctima, cólera o justo dolor, arrepentimiento sincero.

Las circunstancias atenuantes y agravantes de los arts. 44 y 48 del Código Penal de Brasil de 1940 son predominantemente subjetivas, como así también los arts. 56 y 58 del nuevo código y las circunstancias atenuantes del art. 9º del Código Penal español.

El Código Penal italiano (art. 133) prevé circunstancias objetivas (naturaleza, especie, medios, objeto, tiempo y lugar y otras modalidades de la acción; gravedad del daño o peligro ocasionado a la persona ofendida por el delito) y subjetivas (intensidad del dolo o grado de culpa; motivos y carácter del reo; antecedentes penales y judiciales, y, en general, conducta y vida del reo anteriores al delito), además de circunstancias ambientales: las condiciones de vida individuales, familiares y sociales del reo.

El art. 79 del Código Penal griego tiene como criterios rectores la gravedad de la infracción cometida y la personalidad del delincuente.

El Código Penal de la República Federal de Alemania, en su § 46 acepta el criterio de la culpabilidad como fundamento para la medición de la pena. Se tomarán en cuenta las consecuencias que son de esperar de la pena para la vida futura del autor en la sociedad. Las circunstancias se exponen genéricamente, pudiendo obrar en favor o en contra del autor. Se enumeran, no taxativamente, los motivos y los fines del autor; la disposición que expresa el hecho y la voluntad aplicada al hecho; la medida de la contrariedad al deber; la forma de ejecución y las consecuencias culpables del hecho; la vida anterior del autor, sus condiciones personales y económicas, como también su conducta posterior al hecho, en

particular sus esfuerzos para reparar los daños. No se tomarán en cuenta las circunstancias características del tipo legal.

2.2.1 Análisis jurídico de los arts. 40 y 41 del Código Penal

Los arts. 40 y 41 del Código Penal, son las normas fundamentales en materia de individualización judicial de la pena.

Art. 40 (ley 11.179). - En las penas divisibles por razón de tiempo o de cantidad, los tribunales fijarán la condenación de acuerdo con circunstancias atenuantes o agravantes para cada caso y de conformidad a las reglas del artículo siguiente.

El art. 41 enumera una serie de circunstancias, objetivas (inc. 1º) y subjetivas (inc. 2º), tratándose de una enunciación sin carácter taxativo, por lo cual, es amplio el arbitrio judicial en la individualización de la pena, siempre que no exceda ni reduzca el marco de las escalas penales.

Art. 41 (ley 11.179). - A los efectos del artículo anterior se tendrá en cuenta:

1) La naturaleza de la acción y de los medios empleados para ejecutarla y la extensión del daño y del peligro causados;

2) La edad, la educación, las costumbres y la conducta precedente del sujeto, la calidad de los motivos que lo llevaron a delinquir, especialmente la miseria o la dificultad de ganarse el sustento propio necesario y el de los suyos, la participación que haya tomado en el hecho, las reincidencias en las que hubiere incurrido y los demás antecedentes y condiciones personales, así como los vínculos personales, la calidad de las personas y las circunstancias de tiempo, lugar, modo y ocasión que demuestren su mayor o menor peligrosidad. El juez deberá tomar conocimiento directo y de visu del sujeto, de la víctima y de las circunstancias del hecho en la medida requerida para cada caso.

El art. 41, en sus dos incisos, tiene en cuenta para la valoración del episodio delictivo, tanto las modalidades externas del acto, como las referencias a la historia y la personalidad del autor. Pero el resultado de esta valoración, que se

concreta en la individualización de la pena, no puede ser sino una confluencia unitaria de ambas circunstancias; el juicio sobre el autor no puede desprenderse del juicio de su obra; el juicio sobre el acto no es abstracto, sino que es el juicio sobre la manifestación exteriorizada de una personalidad humana.

El inciso 1º del art. 41 enumera las circunstancias objetivas siguientes *“La naturaleza de la acción y de los medios empleados para ejecutarla y la extensión del daño y del peligro causados”*. Se trata de la manifestación externa, sus modalidades y su resultado.

Las enunciaciones del inc. 2º del art. 41, referidas al autor, proyectan la valoración hacia el pasado, en función del futuro. A la historia del autor le corresponden las enunciaciones: *“la edad, al educación, las costumbres y la conducta precedente del sujeto”* y *“las reincidencias en que hubiera incurrido, y los demás antecedentes”*.

El hombre, en relación con su delito, se presenta en la expresión de *“la calidad de los motivos que lo determinaron a delinquir”*.

La referencia específica a *“la miseria o la dificultad de ganarse el sustento propio necesario y el de los suyos”* que ha dado origen a una corriente jurisprudencial restrictiva del estado de necesidad, no resulta feliz. Debe empero distinguirse la miseria o dificultad de ganarse el sustento, que no constituyen el supuesto extremo de casos de estados de necesidad, en los cuales la vida peligra si no se sacrifica la propiedad ajena.

El hombre, como persona, como unidad, es contemplado en la referencia a sus *“condiciones personales”*. Su medio familiar, social y ambiental se contemplan en la mención *“los vínculos personales”*.

Las modalidades de su actuación en el hecho concreto adquieren relevancia a través de *“las circunstancias de tiempo, lugar, modo y ocasión”*. Esto no se refiere exclusivamente al hecho, como podría desprenderse de una consideración superficial, porque precisamente, esas circunstancias, al igual que otras del inciso, son las que *“demuestran mayor o menor peligrosidad”*, en proyección al futuro, ya que la peligrosidad constituye, más que un diagnóstico, un pronóstico. Su función principal, aparte de la fundamentación de medidas de

seguridad, consiste en constituir un criterio para la adaptación de la pena, para su individualización, en una palabra para su mensuración en el caso concreto.

Para la determinación de la peligrosidad se sostiene el recurso a índices médico-psicológicos -estados de alienación o semialienación o simple desequilibrio psíquico, vinculados o no con perturbaciones somáticas, que en determinadas circunstancias permiten pronosticar una reacción antisocial en un sujeto dado-; sociales -factores ambientales, económicos, marginación o discriminación racial; descomposición humana de los grandes centros urbanos, con su tríada de tráfico de alcaloides, prostitución y homosexualidad, terrorismo- y legales, que se refieren a los antecedentes judiciales y policiales, a las figuras delictivas, a la conducta, al concepto y a la laboriosidad carcelaria.

Finalmente, el art. 41 del Código Penal, dispone: *“El juez deberá tomar conocimiento directo y de visu del sujeto, de la víctima y de las circunstancias del hecho en la medida requerida para cada caso”*. Su valoración de lo subjetivo y objetivo involucrado en el caso debe ser integral.

2.2.2 Individualización y fundamentación de la pena

Existen circunstancias en las cuales las leyes no están especificadas en detalle y esto hace que la responsabilidad de considerar estos detalles sea delegada a los jueces. En estos casos, el juez tiene control sobre la aplicación de estas leyes, decidiendo aquellas cuestiones que no han sido especificadas por los legisladores.[Gottfredson, 1988]

Una norma sin una especificación precisa será menos efectiva que una norma con especificación minuciosa, porque en la primera habrá cierta incertidumbre en la comprensión del significado de la regla y como deberá aplicarse. Sin especificaciones claras existirán inconsistencias, ya que los jueces no coincidirán en los factores relevantes que se tienen en cuenta en la aplicación de las reglas y las relaciones que existen entre ellos.

Cuando las normas están especificadas en detalle, un tribunal revisor podría examinar una decisión comparando los hechos del caso con las normas que

han sido aplicadas. Sin embargo, cuando la norma requiere la aplicación del criterio judicial, la situación puede ser más compleja, ya que la sentencia puede estar basada en razonamientos que no están explicitados. La ausencia de una explicación en las sentencias hace muy dificultoso o imposible realizar un proceso de revisión.

En la práctica, los jueces no emiten todos los detalles de sus decisiones. Si las decisiones fueran acompañadas por argumentaciones minuciosas, las desventajas de la aplicación de los criterios serían minimizadas en forma significativa.

La explicación podría ayudar a las partes a comprender que factores se tuvieron en cuenta y las razones de la decisión. Además, esta argumentación sería útil en caso de que la sentencia tuviese que ser examinada por un tribunal revisor. Queda claro que las explicaciones otorgan una predecibilidad a las normas que no están totalmente especificadas comparable con las que lo están. Por lo tanto, se intenta implantar la siguiente relación: una regla imprecisa junto a una explicación es aproximadamente similar a una regla precisa.

Al compartir las explicaciones de las decisiones entre los jueces, se puede llegar a formar un punto de vista en común de cómo debería ser aplicada una determinada regla. Las reglas que requieren la aplicación del criterio del juez presentan como ventaja la individualización del caso. Entre las desventajas están la impredecibilidad, la inconsistencia y la dificultad de la revisión.

El valor de la individualización es hacer que las reglas puedan ajustar su salida en base a la relevancia de las circunstancias. Si se captura en procedimientos de decisión todas las circunstancias relevantes, entonces cada caso puede ser evaluado de acuerdo a sus circunstancias. La efectividad del sistema depende del número y la naturaleza de las circunstancias omitidas.

Es importante tener en cuenta que aunque un sistema no procese todas las circunstancias relevantes, no perderá importancia si tiene como misión producir una recomendación en lugar de una decisión final. El juez puede usar esta recomendación como punto de partida y hacer los ajustes necesarios de acuerdo a las circunstancias particulares que no hayan sido consideradas por el sistema.

Esencialmente, los beneficios que surgen de la construcción de un sistema, deberían ser reducir las desventajas de la aplicación de criterios propios del juez y retener las ventajas. [Petthe et al., 1989] [Simon & Gaes, 1989]

El desarrollo de un conjunto de procedimientos de decisión con especificaciones claras es un paso esencial en la construcción de un sistema informático jurídico. La dificultad se encuentra principalmente en aquellas procedimientos de decisión cuya aplicación requiere el criterio de los jueces.

Los detalles que pueden ser tomados en cuenta por los magistrados, deben tratar de poder ser especificados con la ayuda de un especialista a fin de formar el conjunto de procedimientos de decisión del sistema.

El principio de individualización de la pena manifiesta que una pena justa sólo es aquella que se adecua a las particularidades del caso concreto. Aunque el juez deba intentar acceder a esa individualidad, no es el único que debe ser capaz de conocer lo específico del caso reflejado en la gravedad de la sanción y es necesario que exista una fundamentación de la decisión.

El objetivo de la dogmática de la determinación de la pena debe ser tratar de identificar y de erradicar, en la medida de lo posible, todos los elementos irracionales de la decisión, a través de la elaboración y sistematización de criterios dogmáticos.

Todo sistema de sanciones prevé, explícita o tácitamente, criterios que orienten la decisión acerca de cual es la pena adecuada para cada caso. Estos criterios en general nunca resultan unívocos, sino que su aplicación plantea siempre problemas de interpretación. Las normas destinadas a la determinación de la pena suelen ser demasiado amplias y difíciles de conciliar entre sí. Esto se relaciona con la necesidad de que la pena satisfaga intereses que no siempre se dirigen en la misma dirección. Ello implica convertir a la determinación de la pena en un proceso en el que se deben clasificar y ponderar distintos tipos de información acerca del hecho y del autor, a fin de lograr la respuesta más equilibrada posible frente al hecho del autor, en sistemas jurídicos que no admiten –al menos, no expresamente– que el castigo, por sí solo, sea la respuesta adecuada como reacción frente al delito.

La principal tarea de la determinación de la pena es la identificación de los criterios que deben orientar la decisión y la fijación de cuales son las circunstancias que deben ser tenidas en cuenta y cuales pueden ser descartadas en el caso. La delimitación de estos factores y su influencia sobre la pena concreta dependen en gran medida de la decisión previa acerca de cuál es la finalidad de la pena dentro del sistema.

La pena debe ser medida de tal modo que se garantice su función compensadora en cuanto al contenido de injustos y de la culpabilidad, y a la vez, posibilite por lo menos, el cumplimiento de una tarea resocializadora para con el autor.

La diversidad de funciones que se pretende satisfacer mediante la pena produce una multiplicación de los factores que pueden ser relevantes para la determinación de la misma. La selección de estos factores, necesariamente, se ve influenciada por la decisión acerca de los fines de la pena.

La técnica legislativa utilizada por el Código Penal argentino en materia de factores relevantes para la determinación de la pena se caracteriza por no prefijar lo que se conoce como la “dirección de la valoración”, lo cual implica que no se establece de antemano si el factor de que se trata debe ser considerado como atenuante o agravante, ni cual es su efecto cuantitativo en concreto, es decir, cuanto agrava o atenúa. Tampoco se fija un orden jerárquico entre los factores, no se establece ninguna relación entre ellos, o si alguno debe ser considerado más significativo que otro, o como se deben compensar atenuantes y agravantes. Todo ello queda en manos del intérprete, que será quien deba decidir frente al caso concreto, a fin de lograr la mejor “individualización” posible de la pena.

El carácter eminentemente valorativo de los conceptos manejados en esta materia, así como la necesidad de expresar los juicios en cifras, dificultan considerablemente la tarea. Pero, en verdad, la imposibilidad de alcanzar precisión absoluta o de eliminar zonas grises, tampoco es ajena a otros problemas dogmáticos, que hasta hoy permanecen sin soluciones claras.

El hecho de que la individualización de la pena no pueda convertirse en un proceso más preciso, y que solo permita la exactitud característica de los objetos

valorativo no libera la necesidad de que sus fundamentos sean explícitos. Ello implica, por el contrario, justamente una mayor necesidad de explicación de las razones que llevan a decidir a favor de cierta pena, pues sólo de ese modo será posible el control de racionalidad de esas razones, requisito ineludible para la salvaguarda de las garantías que con tanto esfuerzo intenta preservar la dogmática penal. [Ziffer, 1996a]

2.3 Metodología METRICA Versión 3

Se ha decidido utilizar una metodología tradicional de planificación y desarrollo de Sistemas de Información promovida por el Consejo Superior de Informática del Ministerio para las Administraciones Públicas de España, denominada METRICA Versión 3 [METRICAv3]. Esta metodología ofrece a las organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro del marco que permite alcanzar los siguientes objetivos:

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.

- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

La nueva versión de MÉTRICA ha sido presentada en el año 2000, y contempla el desarrollo de Sistemas de Información para las distintas tecnologías que actualmente están conviviendo y los aspectos de gestión que aseguran que un Proyecto cumple sus objetivos en términos de calidad, coste y plazos. Su punto de partida es la versión anterior de MÉTRICA -presentada en 1995- de la cual se han conservado la adaptabilidad, flexibilidad y sencillez, así como la estructura de actividades y tareas, si bien las fases y módulos de MÉTRICA versión 2.1 han dado paso a la división en Procesos, más adecuada a la entrada-transformación-salida que se produce en cada una de las divisiones del ciclo de vida de un proyecto. Para cada tarea se detallan los participantes que intervienen, los productos de entrada y de salida así como las técnicas y prácticas a emplear para su obtención.

En la elaboración de MÉTRICA Versión 3 se han tenido en cuenta los métodos de desarrollo más extendidos, así como los últimos estándares de ingeniería del software y calidad, además de referencias específicas en cuanto a seguridad y gestión de proyectos.

También se ha tenido en cuenta la experiencia de los usuarios de las versiones anteriores para solventar los problemas o deficiencias detectados. En una única estructura la metodología MÉTRICA Versión 3 cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objetos, facilitando a través de interfaces la realización de los procesos de apoyo u organizativos: Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad. Tanto la metodología como todas estas herramientas estarán disponibles en la web del Consejo Superior de Informática: www.map.es/cis/metrica3/

MÉTRICA Versión 3 tiene un enfoque orientado al proceso, ya que la tendencia general en los estándares se encamina en este sentido y por ello, como ya se ha dicho, se ha enmarcado dentro de la norma ISO 12.207 [ISO], que se centra en la clasificación y definición de los procesos del ciclo de vida del software. Como punto de partida y atendiendo a dicha norma, MÉTRICA Versión

3 cubre el Proceso de Desarrollo y el Proceso de Mantenimiento de Sistemas de Información. (Ver Figura 2-1)

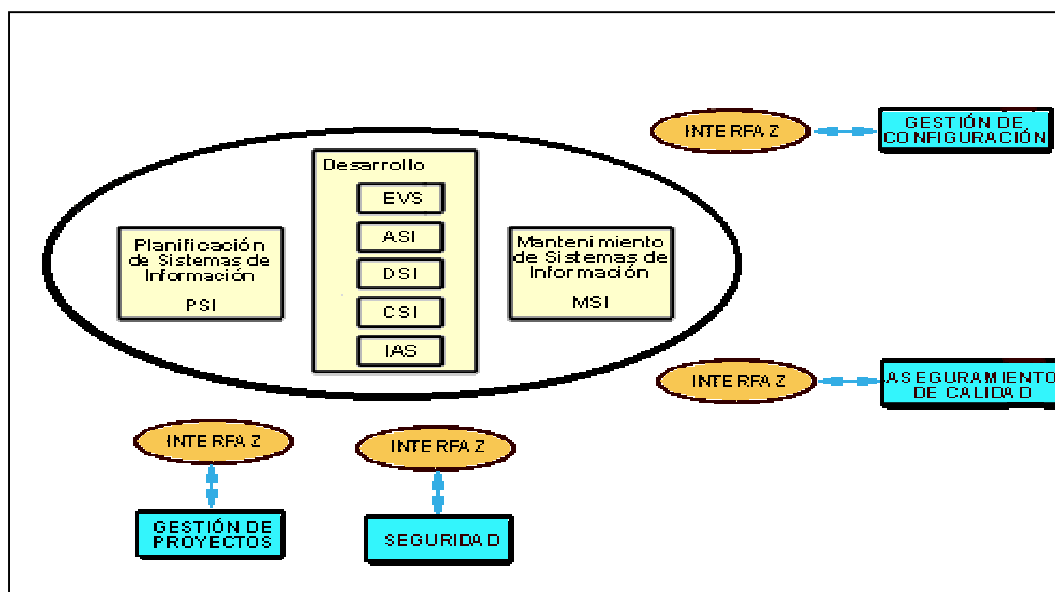


Figura 2-1. Estructura de METRICA Versión 3

MÉTRICA Versión 3 ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud, por lo cual su estructura responde a desarrollos máximos y deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características particulares de cada proyecto. La metodología descompone cada uno de los procesos en actividades, y éstas a su vez en tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, productos, técnicas, prácticas y participantes. El orden asignado a las actividades no debe interpretarse como secuencia en su realización, ya que éstas pueden realizarse en orden diferente a su numeración o bien en paralelo, como se muestra en los gráficos de cada proceso. Sin embargo, no se dará por acabado un proceso hasta no haber finalizado todas las actividades del mismo determinadas al inicio del proyecto.

La *Planificación de Sistemas de Información (PSI)* tiene como objetivo la obtención de un marco de referencia para el desarrollo de sistemas de información que responda a los objetivos estratégicos de la organización. Dado que en el presente trabajo se ha desarrollado un único proyecto, no fue necesario

contemplar este proceso. Sin embargo, se deja en claro que la Planificación de Sistemas de Información forma parte de la metodología METRICA Versión 3, y como parte del mismo se estudian las necesidades de información de los procesos de la organización, se definen los requisitos generales, se obtienen modelos conceptuales de información y de Sistemas de Información, se evalúan las opciones tecnológicas y se propone un entorno, se elabora un calendario de proyectos, se planifican en detalle los proyectos más próximos, y se mantiene actualizado el Plan de Sistemas de Información.

Lo primero que se debe hacer es tratar de identificar las necesidades del cliente, describiendo, para ello, los objetivos del sistema. Estos objetivos pueden ser: finalidades, de carácter filosófico; fines, de carácter cualitativo; y metas u objetivos a plazo fijo, de carácter cuantitativo que son las más interesantes. Además, debe determinar qué informaciones se van a obtener y suministrar, funcionalidades a exigir y requisitos necesarios para todo ello, etc. Los parámetros fundamentales de este plan de requisitos son:

- Fines específicos y generales del sistema.
- Funcionamiento y rendimiento requeridos.
- Fiabilidad y calidad.
- Limitaciones de coste/tiempo.
- Requisitos de fabricación.
- Tecnología disponible.
- Competencia.
- Ampliaciones futuras.

Para confeccionar el plan de requisitos, es necesario comenzar con la educación de requisitos, entrevistándose con los directivos, especialistas y usuarios.

Durante el *Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)*, se debe realizar una evaluación de la tarea a automatizar desde la perspectiva de la ingeniería de software, y luego se deberá cuantificar dicha evaluación para ver su grado de dificultad. Existen varias formas de llevar a cabo dicha evaluación. Esta etapa es fundamental para evitar a priori fallos detectados en la aplicación práctica de esta tecnología.

Posteriormente se establecen y, eventualmente, definen las características más relevantes asociadas con el desarrollo de la aplicación. En particular se dan:

- a) Una definición, lo más formal posible, de la aplicación desde el punto de vista del sistema. Es decir, se pasa de una descripción informal de los requisitos del usuario a una especificación técnica emitida por el ingeniero de software. A este respecto, hay que llevar a cabo una especificación inicial de los siguientes requisitos:
 - Funcionales: tipos de informaciones (datos, noticias y conocimientos) que se van a tratar, operaciones a realizar sobre ellos, salidas deseadas, etc.
 - Operativos o de funcionamiento: estáticos que no varían con el tiempo, y dinámicos, que varían con el tiempo.
 - De interfaz: de usuarios, con otros productos y sistemas, etc.
 - De soporte: plataforma hardware y software de base requerido.
- b) Criterios de éxito, que básicamente consisten en identificar las necesidades reales de los usuarios finales y decisores del sistema propuesto y definir el grado de satisfacción de dichas necesidades que debe cumplimentar el sistema.
- c) Casos de prueba o juego de ensayo, que permita validar tanto el grado y la calidad de la experiencia del usuario, como las prestaciones del sistema informático obtenido.
- d) Recursos para desarrollar el sistema. Dentro de estos recursos, hay que especificar tanto los materiales (económicos, hardware, software, etc.) como humanos (especialistas, ingenieros de software, programadores convencionales y de inteligencia artificial, etc.).
- e) Análisis de costes/beneficios y evaluación de riesgos, desglosados por conceptos de gastos (personal, material y varios), tipos de beneficios (tangibles, intangibles y concomitantes) y clases de riesgos (institucionales, económicos, tácticos, a corto, medio y largo plazo, etc.).
- f) Hitos y calendario, que establece el plan de desarrollo del sistema, así como el programa para llevarlo a cabo.

Se intenta lograr que los implicados en el proyecto, esto es, los ingenieros de software, los especialistas, usuarios y directivos, consiguen perfilar satisfactoriamente el ámbito del problema; definir coherentemente sus funcionalidades, rendimiento, e interfaces; analizar el entorno de la tarea y del riesgo de desarrollo del sistema. Todo ello hace que el proyecto se justifique, y asegura que los ingenieros de software y los clientes, tengan la misma percepción de los objetivos del sistema. En cualquier caso, siempre hay que tener presente que las especificaciones iniciales de los sistemas informáticos jurídicos suelen ser inciertas por: incompletas, imprecisas, inconsistentes o contradictorias, por lo que su obtención real y completa exigirá el desarrollo de distintos prototipos.

En lo que concierne al proceso de desarrollo, se intentará realizar distintos prototipos que permiten ir definiendo y refinando más rigurosamente las especificaciones del sistema, de una forma gradual hasta conseguir las especificaciones exactas de lo que se puede hacer y cómo realizarlo. Pero aún mas, pues en el desarrollo de los distintos prototipos surgen muchos problemas a los que uno se enfrenta por primera vez y a los que hay que dar solución.

La construcción relativamente rápida de un prototipo de demostración permitirá al ingeniero de software, al especialista y directivos comprobar la viabilidad de la aplicación y comprender mejor los requisitos de los usuarios y las especificaciones del sistema. Es decir, conocer mejor la problemática de la aplicación.

A continuación, se establecen paulatinamente los prototipos de: investigación, campo y operación, que son los sucesivos refinamientos cada uno del anterior. Para llevar a cabo estos prototipos hay que realizar distintas etapas, existiendo ligeras diferencias entre las etapas del prototipo de demostración y los otros. El primer objetivo será producir un diseño general del sistema prototipo. Inicialmente, el ingeniero de software y el usuario estudian las especificaciones parciales del sistema y el plan del proyecto obtenidos en la fase anterior y, en base a ellos, producen un diseño general. Esta etapa engloba dos actividades principales: el desarrollo del diagrama de flujo de datos y el diseño arquitectónico del sistema. Para los subsiguientes prototipos esta etapa se convierte en

refinamientos de la concepción de la solución o, si se quiere, en sucesivas reconceptualizaciones.

Aunque las actividades realizadas durante el proceso de *Análisis del Sistema de Información (ASI)* se promueven desde que se inicia el Estudio de Viabilidad del Sistema hasta que finaliza el uso del sistema desarrollado, es en esta etapa donde adquiere todo su esplendor. El análisis se realiza en dos facetas: una de extracción de los conocimientos públicos de sus fuentes (libros, documentos, manuales de procedimientos, etc.) y la otra mediante educación del conocimiento privado del especialista, alternando cíclicamente con la etapa de conceptualización para modelizar el comportamiento del especialista.

Durante el *Diseño del Sistema de Información (DSI)*, se debe formalizar el modelo conceptual. Se deben realizar dos actividades fundamentales. Por un lado, se deben seleccionar los formalismos para representar en la máquina los conocimientos que conforman la conceptualización obtenida en la etapa anterior, y por otro, se debe realizar un diseño detallado del sistema. La formalización o representación interna de los conocimientos, se encuentra íntimamente ligada con los tipos de conocimientos más apropiados para su representación y las herramientas disponibles en su desarrollo. Respecto a la arquitectura del sistema, basta decir aquí que consiste en una estructura modular que incorpora todos los conceptos que participan en el prototipo.

En cuanto a la *Construcción del Sistema de Información (CSI)*, una vez seleccionada la herramienta de desarrollo adecuada y habiendo comprobado que el problema se ajusta a ella y viceversa, la implementación es inmediata y automática. En otro caso, es necesario programar, al menos, parte del sistema, pero esta cuestión es exactamente igual a cualquier otro software, con las dificultades y problemas que implican cualquier implementación.

En todo caso, hay que dejar constancia aquí, de que el uso de herramientas de desarrollo, a pesar de las facilidades que aportan, presenta algunos inconvenientes, en absoluto despreciables, como son:

- Dependencia: El prototipo queda ligado a la herramienta, sin que se genere un ejecutable independiente, limitando con ello su transportabilidad.
- Eficiencia: Al quedar incorporada la herramienta al sistema, éste ocupa mucho espacio con una herramienta de la que solo se utiliza una parte muy pequeña.
- Gran tamaño, complejidad y coste, por ser las buenas herramientas grandes y complejas (tanto de aprender, como de manejar) y caras.

La fiabilidad de los resultados es, tal vez, el punto más sensible de todo sistema informático jurídico y por lo tanto su punto crítico. Se trata de una de las tareas más difíciles dado que estos sistemas están contruidos para contextos en los que las decisiones son, en gran medida, discutibles. Sin embargo, existen cada vez más técnicas que permiten realizar esta validación de una forma razonablemente satisfactoria. Para ello, se deben realizar las siguientes acciones, todas ellas independientes entre sí y, sin embargo, totalmente complementarias:

- a) Casos de prueba o juego de ensayo que, a modo de test de Turing, permiten comparar las respuestas de los usuarios frente a las del sistema y ver si hay discrepancias o no. Si las hay, habrá que refinar el sistema, si no, se da por válido.
- b) Ensayo en paralelo, que es una consecuencia del anterior, y consiste en que los usuarios utilicen rutinariamente el sistema desarrollado para ver las discrepancias entre ambos. Además, aquí se examina detalladamente la interfaz de usuario para ver si se ajusta a los deseos de los usuarios finales tanto en su ergonomía como en las explicaciones que proporciona.

Como ya se ha mencionado, estos sistemas se construyen de forma incremental, generando primero un prototipo de investigación, que se convierte en un prototipo de operación, y mediante refinamientos sucesivos se acaba con la obtención de un sistema completo.

La *Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)*, la prueba de aceptación por los usuarios finales debe satisfacer todas sus expectativas y exigencias, tanto en lo concerniente a su fiabilidad, como eficiencia.

El *Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI)* que se establece en los sistemas tradicionales de software es básicamente correctivo, esto es, de corrección de errores, y perfectivo, es decir, de mejora del mismo. Sin embargo, dadas las características específicas de los sistemas informáticos jurídicos, el mantenimiento perfectivo es esencial puesto que además del aumento de funcionalidades, efectúa la incorporación de nuevos conocimientos que, sin duda, se van a generar por el propio uso del sistema.

El mantenimiento del sistema emplea las técnicas de ingeniería de software, definiendo el mantenimiento que se llevará a cabo igual que en cualquier otro tipo de sistema. Hay que dedicar una etapa especial a los estudios del mantenimiento de la base de datos del sistema. Principalmente diseñar protocolos para que cuando aparezca nueva información, pueda captarse y registrarse. Además habrá que establecer métodos para actualizar el sistema, incorporando los conocimientos adquiridos. En general, cualquier sistema tecnológico necesita para su correcta implantación y uso rutinario, una adecuada transferencia de manejo. En efecto, no es lo mismo usar el sistema por sus constructores que por los usuarios del mismo. El único modo de eliminar estas diferencias es mediante una meticulosa transferencia tecnológica. Se debe tratar de realizar esta tarea en forma meticulosa, mediante entrenamiento en sesiones de tutoría entre los diseñadores y los usuarios que sirvan tanto para explicar el manejo del propio sistema, como para manejar y entender la documentación del mismo. Desde el dossier técnico, al manual del usuario, se deben incorporar todas las peculiaridades de su uso, de una forma amigable para el usuario final, a quien debe ir dirigido.



Capítulo III

Gestión de Proyectos

3.1 Actividades desarrolladas de gestión de proyectos

La Gestión de Proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos de manera inmediata.

La Interfaz de Gestión de Proyectos de MÉTRICA Versión 3 contempla proyectos de desarrollo de Sistemas de Información en sentido amplio. Es decir, se consideran proyectos de desarrollo de nuevos Sistemas de Información y también los proyectos de ampliación y mejora de los ya existentes; estos últimos, contemplados en MÉTRICA Versión 3 al proceso de Mantenimiento del Sistema de Información (MSI).

Las actividades de la Interfaz de Gestión de Proyectos se presentan en el siguiente esquema, en el que se aprecian las áreas que cubre. Se distinguen tres grupos de actividades:

- Actividades de Inicio del Proyecto (GPI). Al principio del proyecto, al concluir el proceso Estudio de Viabilidad del Sistema, se realizarán las actividades de Estimación de Esfuerzo y Planificación del proyecto.
- Actividades de Seguimiento y Control (GPS). Comprenden desde la asignación de las tareas hasta su aceptación interna por parte del equipo de proyecto, incluyendo la gestión de incidencias y cambios en los requisitos que puedan presentarse y afectar a la planificación del proyecto. El Seguimiento y Control del proyecto se realizan durante los procesos de Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y Aceptación, y Mantenimiento del Sistema de Información, para vigilar el correcto desarrollo de las actividades y tareas establecidas en la planificación.
- Actividades de Finalización del Proyecto. Por último, al concluir el proyecto se realizan las tareas propias de Cierre del Proyecto y Registro de la Documentación de Gestión.

Durante el proyecto, se han desarrollado las siguientes actividades de apoyo pertenecientes a la Interfaz de Gestión de Proyectos:

- GPI-1: Estimación de esfuerzo. El objetivo de esta actividad fue conocer el tamaño aproximado del sistema a desarrollar, y establecer el coste, la duración y los recursos necesarios para conseguir desarrollarlo.
- GPI-2: Planificación. El objetivo de esta actividad fue definir y preparar las condiciones de trabajo, estableciendo recursos, fechas y costes, para lograr los objetivos que se persiguen con el proyecto.

Más allá de lo expuesto en el presente trabajo como actividades centrales sobre Gestión de Proyectos, y aunque no se detallan en la tesis, se realizaron actividades adicionales de Seguimiento y Control (GPS), y de Finalización del Proyecto, que consiguieron que el producto estuviese acabado con los recursos humanos asignados, y dentro de los plazos y costes previstos.

MÉTRICA Versión 3 no establece recomendaciones en cuanto a la estrategia a seguir en un proyecto, dejando que sea el Jefe de Proyecto quien determine la estrategia más adecuada en función de las características del proyecto, tales como su criticidad, tamaño y complejidad.

Se optó por utilizar para el desarrollo la estrategia de Prototipado, o también denominada “Construcción evolutiva”. Esta aproximación genera un prototipo funcional en los primeros procesos del proyecto, generalmente con herramientas de ayuda al desarrollo o generadores de código. El prototipo se va completando en sucesivas evaluaciones y revisiones, añadiendo nuevas funcionalidades y mejoras, hasta cubrir los requisitos completamente. Generalmente, esta estrategia se emplea en los modernos desarrollos orientados a objetos.

3.2 Actividades complementarias de gestión de la configuración

El objetivo de la Gestión de la Configuración es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. Así, entre los elementos de configuración software, se encuentran no únicamente ejecutables y código fuente, sino también los modelos de datos, modelos de procesos, especificaciones de requisitos, pruebas, etc.

La Gestión de la Configuración se realiza durante todas las actividades asociadas al desarrollo del sistema, y continua registrando los cambios hasta que éste deja de utilizarse. La gestión de la configuración facilita el mantenimiento del sistema, aportando información precisa para valorar el impacto de los cambios solicitados y reduciendo el tiempo de implementación de un cambio, tanto evolutivo como correctivo. Asimismo, permite controlar el sistema como producto global a lo largo de su desarrollo, obtener informes sobre el estado de desarrollo en que se encuentra y reducir el número de errores de adaptación del sistema, lo que se traduce en un aumento de calidad del producto, de la satisfacción del cliente y, en consecuencia, de mejora de la organización.

La Interfaz de Gestión de la Configuración de MÉTRICA Versión 3 permite definir las necesidades de Gestión de la Configuración para cada sistema de información, recogiendo en un plan de gestión de configuración, en el que se

especifican las actividades de identificación y registro de productos en el sistema de gestión de configuración durante el desarrollo y posterior mantenimiento del sistema de información.

Dado que el proyecto fue realizado únicamente por el autor del presente trabajo, y por la magnitud del mismo, se consideró evitar la realización de un Plan de Gestión de la Configuración y limitar las actividades comprendidas en el proceso de Gestión de la Configuración a la Identificación y Registro del Producto Global (GC-2), entendiéndose por productos globales al software implementado y a la documentación que conforma el presente trabajo. El registro de los productos creados o modificados se identificó por su Nombre, Versión, Estado y Localización.

3.3 Actividades complementarias de gestión de la calidad

El objetivo de la interfaz de Aseguramiento de la Calidad de MÉTRICA Versión 3 es proporcionar un marco común de referencia para la definición y puesta en marcha de planes específicos de aseguramiento de calidad aplicables a proyectos concretos. La calidad se define como ***“grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos”*** [ISO]. El Aseguramiento de la Calidad pretende dar confianza en que el producto reúne las características necesarias para satisfacer todos los requisitos del Sistema de Información.

Las revisiones son una de las actividades más importantes del aseguramiento de la calidad, debido a que permiten eliminar defectos lo más pronto posible, cuando son menos costosos de corregir. Además existen procedimientos extraordinarios, como las auditorías, aplicables en desarrollos singulares y en el transcurso de las cuales se revisarán tanto las actividades de desarrollo como las propias de aseguramiento de calidad. La detección anticipada de errores evita el que se propaguen a los restantes procesos de desarrollo, reduciendo substancialmente el esfuerzo invertido en los mismos. En este sentido es importante destacar que el establecimiento del plan de aseguramiento de calidad comienza en el Estudio de Viabilidad del Sistema y se aplica a lo largo de

todo el desarrollo, en los procesos de Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y Aceptación del Sistema y en su posterior Mantenimiento.

Dada la magnitud del proyecto con relación a los recursos humanos y al tiempo previsto, no se consideró necesario presentar un Plan de Calidad de Software para el proyecto. Sin embargo, sin adoptar el nombre formal de Equipo de Aseguramiento de la Calidad, se instrumentaron numerosas revisiones durante el desarrollo (actividades propias de Interfaz de Aseguramiento de la Calidad, ASI-CAL, DSI-CAL, CSI-CAL, IAS-CAL y MSI-CAL), a cargo de profesores del Instituto Tecnológico de Buenos Aires y de la Universidad Politécnica de Madrid para garantizar la calidad del proceso y de los productos resultantes.

3.4 Actividades complementarias de seguridad

El objetivo de la interfaz de seguridad de MÉTRICA Versión 3 es incorporar en los sistemas de información mecanismos de seguridad adicionales a los que se proponen en la propia metodología, asegurando el desarrollo de cualquier tipo de sistema a lo largo de los procesos que se realicen para su obtención. La seguridad del sistema de información ya se considera en MÉTRICA Versión 3 como requisito funcional (ASI-2.1), es decir previamente al desarrollo del mismo. La interfaz de Seguridad hace posible incorporar durante la fase de desarrollo las funciones y mecanismos que refuerzan la seguridad del nuevo sistema y del propio proceso de desarrollo, asegurando su consistencia y seguridad.

El análisis de los riesgos constituye una pieza fundamental en el diseño y desarrollo de sistemas de información seguros. Si bien los riesgos que afectan a un sistema de información son de distinta índole: naturales (inundaciones, incendios, etc.) o lógicos (fallos propios, ataques externos, virus, etc.) son estos últimos los contemplados en la interfaz de Seguridad de MÉTRICA Versión 3.

De lo anterior se desprende que existen dentro de la interfaz dos tipos de actividades diferenciadas:

- Actividades relacionadas con la seguridad intrínseca del sistema de información

- Actividades que velan por la seguridad del propio proceso de desarrollo del sistema de información

Durante el desarrollo del proyecto no fue necesario considerar actividades propias de la Interfaz de Seguridad, por no haberse requerido ningún tipo de consideración especial correspondiente a este ámbito por parte del cliente. Se puede prever que en futuras versiones del software sea necesario incorporar mecanismos de seguridad para garantizar la autenticación de los usuarios, y la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información almacenada en el sistema informático jurídico.

3.5 Definición del sistema

Esta actividad (ASI-1), especificada en la metodología METRICA Versión 3, tiene como objetivo efectuar una descripción del sistema, delimitando su alcance, estableciendo las interfaces con otros sistemas e identificando a los usuarios representativos.

De común acuerdo con el cliente, se ha desarrollado una descripción general del problema a resolver y el motivo de usar el enfoque de sistemas informáticos jurídicos, siendo el producto resultante el Documento para la Descripción del Sistema, que además contiene los resultados de algunas actividades propias de la Gestión de Proyectos (GPI-1 y GPI-2) presentados en el Anexo A del presente trabajo.

Documento para la Descripción del Sistema

A) Objetivos del Proyecto

- Finalidad: Introducir la tecnología de sistemas informáticos jurídicos para asistir a los operadores de la justicia penal –jueces, fiscales y defensores- en el proceso de individualización y acuerdos sobre la pena. El sistema informático jurídico intenta que proceso de graduación de pena pueda ser más predecible, consistente y fundado en base a las pautas de valoración que fija el Código Penal.

- Fines: Se pretende que los fiscales y defensores cuenten con información relevante acerca de la pena, sobre los casos que trabajen, que les permita lograr acuerdos, así como también servir a los jueces en la determinación de la pena y su fundamentación.
- Metas:
 - a) Lograr que el sistema informático jurídico pueda realizar una predicción acerca de la pena asociada a un caso particular, ajustando su recomendación a un conjunto de valores -pena mínima, un tercio, dos tercios y pena máxima- para acotar la decisión de la pena a intervalo más reducido. Esto permitirá a los operadores de la justicia penal contar con una herramienta útil para poder reducir el marco de discrecionalidad que existe en la actualidad, para los delitos tratados.
 - b) Poder obtener información asociada a la recomendación, que sirva como base para la fundamentación de la decisión que produzcan los jueces. La justificación de la recomendación producida, estará integrada por la jurisprudencia asociada al caso en cuestión. El uso de jurisprudencia producida en el ámbito local tiene un beneficio adicional, ya permite que los jueces tengan presente argumentaciones propias que produjeron en casos anteriores. De este modo, las justificaciones provistas por el sistema pueden ayudar a los jueces a mantener la consistencia en sus decisiones.

B) Problema Principal

El problema principal consiste en poder ponderar los factores agravantes y atenuantes para un determinado caso, y emitir una recomendación consistente en una predicción de la pena y una fundamentación compuesta por toda aquella jurisprudencia que contemple los factores especificados.

C) División en Subproblemas

De la descripción del problema principal, se desprenden los siguientes subproblemas:

- Análisis de los factores objetivos y subjetivos para la individualización de la pena. Se requiere conocer cuáles son los factores objetivos y subjetivos que conformarán el núcleo de parámetros que utilizará el sistema para producir una recomendación.
- Ponderación de los factores objetivos y subjetivos. Para cada delito que sea tratado se debe contar con una valoración diferente, que permita dotar de precisión a la recomendación del sistema.
- Análisis de los valores lingüísticos de cada uno de los factores objetivos y subjetivos. Se necesita reducir el conjunto de valores posibles que puede tomar cada factor a un conjunto manejable, para poder generar la explicación de la recomendación en base a la jurisprudencia.

D) Datos

Los datos necesarios para resolver el problema son la determinación de la figura delictiva de un caso, y la especificación de los factores agravantes y atenuantes, junto con sus valores lingüísticos asociados.

La precisión en las predicciones del sistema será mejorada basándose en la incorporación de casos históricos en los cuales se conozca el resultado de la sentencia.

La jurisprudencia local, que conforma la base de argumentaciones del sistema, se incorporará a través del sistema o mediante un procesador de textos independiente.

E) Casos de Prueba

Los casos de prueba se tomarán de los protocolos de sentencias de las Cámaras Criminales de la provincia del Neuquén, dado que es de interés

del usuario poder verificar el comportamiento del sistema con casos locales.

F) Recursos

- a) Humanos. Se dispone un especialista, quien será el encargado de especificar los factores objetivos y subjetivos para la individualización de la pena y la determinación de los valores lingüísticos de cada uno de ellos. La ponderación de los factores se obtendrá de la evaluación realizada por un grupo de especialistas -jueces, fiscales y defensores- en materia penal. Para la etapa final de validación, se podrá utilizar un conjunto de casos de prueba obtenido de los protocolos de sentencia de las Cámaras Criminales de la provincia del Neuquén.
- b) Materiales. Los recursos que se utilizarán para el desarrollo del sistema son:
 - Hardware: Una PC.
 - Software: Como sistema operativo, se utilizará Windows y para el desarrollo, una herramienta de desarrollo de sistemas que funcione bajo Windows, debiendo ser integrable con un procesador de textos. Esta herramienta se elegirá más adelante.

G) Alcance

- El sistema dará como resultado una recomendación para la determinación de la pena de un caso particular. Las funciones que realizará el sistema informático jurídico son las siguientes:
 - a) Recibir los datos de los factores atenuantes y agravantes, con sus correspondientes valores lingüísticos, los que serán introducidos por el usuario.
 - b) Interpretar esos datos, teniendo en cuenta las ponderaciones de los factores involucrados, de acuerdo a la figura delictiva del caso a resolver.

- c) Inferir una recomendación, consistente en una predicción de la pena y una fundamentación de la misma en base a la jurisprudencia asociada.
- d) Mostrar la recomendación al usuario.

H) Cronograma del proyecto

La planificación del proyecto para llevar a cabo la construcción del sistema, ha involucrado actividades como: establecer las dependencias entre las tareas del proyecto, estimar el esfuerzo asociado con cada una de ellas, realizar la asignación de personal y de otros recursos, crear una red de tareas y desarrollar una agenda de fechas. La planificación del proyecto se detalla en el Anexo A.



Capítulo IV

Educción de Requisitos

4.1 Análisis del sistema de información

El objetivo del proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI) es la obtención de una especificación detallada del sistema de información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios y sirva de base para el posterior diseño del sistema. Al ser MÉTRICA Versión 3 una metodología que cubre tanto desarrollos estructurados como orientados a objetos, las actividades de ambas aproximaciones están integradas en una estructura común.

La definición de requisitos del nuevo sistema se realiza principalmente en la actividad Establecimiento de Requisitos (ASI-2). Para la obtención de requisitos se toma como punto de partida la información proveniente del Documento para la Descripción del Sistema elaborado en la actividad Definición del Sistema (ASI-1), y se continúa completándolo mediante sesiones de trabajo con los usuarios. Estas sesiones tienen como objetivo reunir la información necesaria para obtener la especificación detallada del nuevo sistema. Las técnicas que ayudan a la recopilación de esta información pueden variar en función de las características del proyecto y los tipos de usuario a entrevistar.

La adquisición de requisitos es el proceso de recolección de información a partir de cualquier fuente. Si bien este capítulo detalla los resultados de la aplicación de técnicas para el análisis del sistema de información, la adquisición

de requisitos no es un paso concreto, sino mas bien un proceso que se produce en todas las etapas de construcción de sistemas informáticos.

La información necesaria para construir un sistema informático jurídico, puede encontrarse en múltiples y variadas fuentes, entre las que pueden destacarse: libros y manuales, documentación formal e informal, registros internos, presentaciones, publicaciones, resultados de investigaciones, visitas a los lugares de trabajo y finalmente la interacción con los humanos, tanto especialistas como usuarios.

4.2 Educación de requisitos para el funcionamiento del sistema

Antes de realizar la adquisición de los requisitos específicos al dominio del problema, y su posterior análisis y la síntesis, es necesario introducir algunos conceptos previos sobre los cuales se sustentará el comportamiento del sistema. Del material bibliográfico consultado, se han extraído resultados teóricos que son de utilidad práctica para el desarrollo del mismo.

Se ha tomado como base para la construcción del sistema informático jurídico una característica del realismo legal americano, el escepticismo a las reglas:

“... la vida de las leyes no ha sido lógica, ha sido experiencia. Las necesidades sentidas en el tiempo, las teorías políticas y morales prevalecientes, las intuiciones de las políticas públicas, evitadas o indecisas, o aún, los prejuicios que los jueces comparten con sus colegas, tienen un acuerdo para actuar que va mas allá del silogismo (deducción lógica a partir de premisas legales) en la determinación de las normas a través de las cuales los hombres deberían ser gobernados.” [Holmes, 1943]

Holmes sugirió que la característica más importante para producir una decisión legal, no era la moralidad del sistema legal, o de las reglas, sino la habilidad de la gente para predecir el resultado de un caso. Aunque el sistema penal argentino está basado en normas, y el proceso de individualización de la pena está representado por los artículos 40 y 41 del Código Penal, el escepticismo

a las reglas de Holmes es valioso, ya que su visión del razonamiento legal conlleva a intentar utilizar métodos para la determinación de la pena que van mas allá de la razonamiento deductivo a partir de normas doctrinales, y construir reglas heurísticas para la justificación de los casos, derivadas de la experiencia.

Otra característica importante a ser considerada para definir los factores que permiten la individualización de un caso, en base a circunstancias objetivas y subjetivas, es el escepticismo a los hechos.

Los hechos de un caso legal no deben ser sobreestimados, y no siempre son objetivos. Ellos son lo que los jueces piensan que son. Y lo que ellos piensan, depende de lo que ven y escuchan en las declaraciones de los testigos [Frank, 1963].

Por otra parte, esta aseveración deja en claro que la individualización de un caso, depende de las circunstancias que sean indicadas como relevantes. Las justificaciones que proporcione el sistema en base a la jurisprudencia, estarán conducidas por los factores objetivos y subjetivos de cada uno de los casos precedentes. Esto justifica que los resultados del mismo sirvan principalmente como una base de referencia para la elaboración de la sentencia, ya que los jueces pueden considerar otras circunstancias que pueden haber sido omitidas.

Una mirada retrospectiva hacia otros sistemas legales que han tenido éxito permite tener en cuenta algunos aspectos de diseño, así como también tratar de evitar algunos problemas propios en la construcción de este tipo de sistemas.

El sistema Shyster utiliza vectores de atributos-valores simples con valores (si, no, desconocido) que conforman las características del dominio a representar [Popple, 1993]. Si bien el esquema de representación es sencillo, la importancia del mismo es que permite testear la metodología desarrollada por Popple en diferentes dominios. Shyster no usa ponderaciones para los atributos, sin embargo, Popple notó en experimentos que el uso de pesos introducía un mejor comportamiento. Ésta es una de las características que será considerada en el diseño del sistema. La utilización de pesos en los atributos introduce una ventaja adicional: si las valoraciones de los precedentes cambian, el sistema puede adaptarse para poder predecir correctamente futuros casos.

Diversos esquemas de representación han sido utilizados exitosamente para en el desarrollo de sistemas informáticos jurídicos. A modo de ejemplo, puede citarse al sistema llamado Hypo desarrollado por Ashley para su doctorado en ciencias de la computación [Ashley, 1990]. Este tipo de representación simbólica, será considerado durante la formalización del sistema para especificar todas las características relevantes de los delitos y las circunstancias objetivas y subjetivas.

El sistema Hypo utiliza un mecanismo de inferencia conocido como “3-ply-argument”. El mismo presenta el siguiente esquema:

1. Una recomendación para una de las partes (demandante y demandado) citando casos.
2. Una respuesta para la otra parte con casos de contraejemplo.
3. Una refutación de la primera de las partes a los contraejemplos de la segunda.

En la teoría elaborada para Hypo, la determinación de las características salientes de un precedente y los precedentes que son significativos en un argumento dependen del contexto: los hechos del problema, los hechos y resultados de otros casos, el punto de vista del operador judicial, y el rol contextual del caso dentro del argumento.

Una capacidad similar a la de Hypo de generar múltiples argumentos puede ser introducida en el sistema informático jurídico a través del razonamiento basado en precedentes.

4.2.1 *Fundamentación de la pena*

Una de las dificultades dentro del área del razonamiento legal es la proliferación de términos y la forma en que diferentes términos son usados como sinónimos. Los conceptos “razonamiento analógico” y “razonamiento precedencial o basado en precedentes” son utilizados indistintamente. Sin embargo, existen diferencias notorias que es necesario aclarar antes de especificar el uso del razonamiento basado en precedentes para la justificación de la pena.

La experiencia puede ser referida como el conjunto de todas las instancias –es decir, casos- que han ocurrido en el pasado y pueden formar la base para predecir la salida de un nuevo caso. Se entiende por precedente a una decisión legal realizada en un caso previo. Los precedentes son un subconjunto de casos, los cuales son un subconjunto de la experiencia. En base a lo establecido, el término “razonamiento precedencial o basado en precedentes” indica una forma de razonamiento legal explícita, donde el resultado de un caso es determinado por el precedente.

Levi estableció que el proceso de razonamiento basado en precedentes involucra tres pasos: establecer la similaridad entre algún caso previo y el caso concreto, localizar la regla asociada al primero y aplicarla al segundo caso. Esto transforma al razonamiento precedencial en un proceso estático determinado por: *matching* o ligadura de patrones similares y clasificación, formación de reglas en base a esta clasificación y aplicación deductiva de las mismas [Levi, 1949].

Respecto a la similaridad, es importante reconocer que un juez puede encontrar irrelevante la existencia o ausencia de un factor, el cual podría ser relevante para otros jueces. La clasificación de los factores en base a atenuantes y agravantes es una cuestión fundamental, pero debe tenerse en cuenta que la clasificación de los factores puede variar con el tiempo, pudiendo ocurrir que algún factor que fue considerado como atenuante pase a ser agravante y viceversa. Levi y otros han demostrado que las categorizaciones de los factores en una estructura estática han fallado al no tener en cuenta los cambios en la clasificación de los mismos.

Golding, ha propuesto varios modelos de razonamiento precedencial, y ha establecido que el mismo no es un simple proceso deductivo. Es sabido que la deducción es un proceso descriptivo inadecuado para el razonamiento legal. A diferencia de la deducción, esta forma de razonamiento no es formalmente sana – en inglés, *sound*- (ya que una teoría formal sana, sólo permite probar hipótesis verdaderas), lo cual libera al mismo de algunos problemas que se presentan en el razonamiento legal. Golding no solo utiliza clasificación de similaridades y

diferencias, sino que también incorpora a la misma la relevancia de cada factor [Golding, 1984].

Es posible interpretar el razonamiento precedencial como la inducción y aplicación de reglas. Desde este punto de vista, no se realiza ningún razonamiento analógico, ya que una vez que la generalización ha sido hecha y la regla ha sido generada, la deducción hace el resto del trabajo.

La analogía, como “generalización y deducción” falla al no tener en cuenta la dinámica del proceso, que ocurre cuando hay cambios en las interpretaciones de los factores. Por otra parte, el razonamiento analógico involucra la transferencia de información entre dominios diferentes.

Golding sugiere que el razonamiento analógico es una clasificación de instancias sin generalización. Este punto de vista, captura la flexibilidad del razonamiento precedencial, que no requiere contar con un número de casos para poder ser utilizado, ya que no realiza una generalización.

Otra crítica al razonamiento precedencial es que la clasificación de los casos en base a factores o hechos materiales caracterizados superficialmente y las conclusiones realizadas, es una descripción inadecuada del *ratio decidendi* (razón de la decisión) de un caso y por lo tanto, una vista inadecuada del proceso de utilizar precedentes.

En síntesis, existen tres críticas principales a tener en cuenta al utilizar razonamiento basado en precedentes: la dinámica de los factores expuesta por Levi, la perspectiva no-deductiva de analogía propuesta por Golding y la descripción inadecuada de un caso a través de sus precedentes. Para cada una de ella, se han elaborado las siguientes respuestas:

- Durante el diseño del sistema informático jurídico, se considerará la dinámica de los factores dejando sin especificar la direccionalidad de cada uno de los mismos. Esta flexibilidad en la estructura permite que en cada caso se pueda utilizar a un factor como agravante o atenuante, según el criterio evaluativo que se considere apropiado.
- Teniendo en cuenta la sugerencia propuesta por Golding, el sistema informático jurídico se aproximará al razonamiento analógico al no utilizar

el mecanismo de generalización, no necesitando contar con un gran número de casos para poder ser utilizado. Por otra parte, se considera al razonamiento precedencial únicamente a los fines de proveer una justificación de los casos.

- El uso de circunstancias objetivas y subjetivas como representación de los factores de individualización de un caso, se ha sustentado en la explicación de Popple, quien construyó un sistema llamado Shyster para su doctorado. Popple indicó que los factores que representan las características importantes del dominio no necesitan ser derivados de un análisis doctrinal. Por otra parte, aclaró que un sistema informático jurídico predictivo podría llegar a utilizar atributos subjetivos como parte del proceso de decisión judicial [Popple, 1993].

4.2.2 Adaptación a los cambios en los criterios de decisión

Para poder crear un sistema informático jurídico adaptativo a los posibles cambios en la ponderación de los factores atenuantes y agravantes, así como también en la especificación de las circunstancias relevantes de cada caso, es necesario mantener un cuerpo de conocimientos capaz de auto-modificarse en función de los criterios valorativos aplicados en los casos y de las penas reales otorgadas.

Para lograr este propósito, el sistema puede utilizar un mecanismo de aprendizaje por refuerzo que castigue a los factores que intervienen en un caso, ya sea con un aumento o una disminución de sus ponderaciones, cuando la recomendación de la pena no coincida con la pena real.

En la conceptualización de casos, existe una clasificación a considerar: los casos relevantes -conocidos como “*leading cases*”-, y los casos comunes. Los primeros son aquellos que tienen un efecto profundo sobre las decisiones de todos los casos subsecuentes. El diseño del sistema tendrá en cuenta las variaciones en los criterios decisorios, utilizando intervalos de decisión dinámicos, que son ajustados en función de los resultados reales del caso para dotar de mayor precisión a las recomendaciones que provea el sistema. Si el criterio de decisión

humana mantiene consistencia, el mecanismo logrará agrupar a la mayoría de los casos de acuerdo a la pena que les haya sido otorgada.

4.3 *Desarrollo de una entrevista estructurada*

A continuación se expone una entrevista estructurada que permite comprender el alcance que tendrá el sistema informático jurídico, así como también la adquisición del vocabulario jurídico adecuado para abordar el tema.

Preparación de la sesión

Luego de haber profundizado en el material bibliográfico propuesto por el especialista, se han elaborado un conjunto de preguntas orientadas a obtener conocimiento específico sobre la individualización de la pena. La entrevista estructurada realizada, tiene como objetivo poder obtener un panorama general del proceso de individualización de la pena, así como también algunas definiciones de la terminología jurídica necesaria para el desarrollo del sistema.

Sesión

Se ha realizado una entrevista en el despacho del especialista, explicándole los objetivos de la misma y el tiempo de duración estimado. A fin de minimizar los tiempos, se ha convenido en grabar la misma.

Transcripción

Segunda Sesión

Fecha: 15/02/2001

Duración: 1 hora

Soporte: Cinta

Especialista (E): Dr. Ricardo Mendaña

Lugar: Despacho del especialista

Ing. de Software (IS): Lic. Sebastián Gómez

Técnica: Entrevista Estructurada

Objetivo:

- a) Obtener un panorama general del proceso de individualización de la pena.

b) Obtener definiciones de la terminología jurídica necesaria para el desarrollo del sistema.

1. IS: Qué es un delito?

E: “El delito... una primera definición con sentido vulgar podría ser: un hecho que viola la ley penal, una infracción a la ley penal. Una definición más técnica es: un hecho típicamente antijurídico y culpable. Típicamente quiere decir, que está previsto en un tipo penal, antijurídico que contradice el ordenamiento jurídico y culpable porque la ley exige además que no cualquier acto violatorio de la ley penal, sino solamente aquellos en los que el autor es además declarado culpable de acuerdo a ciertos parámetros que también define la ley penal.”

2. IS: Cuáles son los principales delitos que suceden en el ámbito local?

E: “Yo diría que hay delincuencia convencional, dentro de la delincuencia convencional hay dos grandes segmentos: por un lado, los atentados contra las personas, homicidios, lesiones, violaciones; y por otro lado, delitos patrimoniales: robos, hurtos, estafas. Y además de la delincuencia, o criminalidad convencional, está la criminalidad especial, por llamarla de alguna manera. Tenemos grandes delitos económicos, los delitos de corrupción administrativa, los delitos que se cometen desde la función pública, y algunos otros delitos que cometen grandes organizaciones delictivas o delitos complejos. Estos serían los dos grandes segmentos.”

3. IS: Qué es la tipicidad?

E: “La tipicidad es uno de los requisitos que debe cumplir una conducta para ser considerada delito. Y en qué consiste? Consiste en su adecuación a un tipo penal. Qué es el tipo penal? Es una fórmula prevista en una ley penal que describe una conducta en sus circunstancias de modo y en las calidades del sujeto. Por ejemplo, un tipo penal es del tipo del homicidio. En qué consiste? El artículo 79 del Código Penal dice: al que matare a otra persona será reprimido con pena de tal a tal. El tipo penal es matar a otra persona. Matar a otra persona es privar de la vida. Privar de la vida tiene algunas significancias, por ejemplo, qué pasa con la muerte cerebral, con la muerte clínica, qué es una

persona; una persona es una persona por nacer, una persona es una persona que ya nació... Es decir, cualquiera de estas expresiones en realidad tiene un significado jurídico.”

4. IS: Qué son los protocolos de sentencia? Para que se usan?

E: “Son los registros de las decisiones de los jueces y son una especie de copia, se integra con las copias de las decisiones que van en original a los respectivos expedientes.”

5. IS: Cómo se identifica un expediente en un protocolo de sentencia?

E: “Los sistemas varían, pero como mínimo deben contener una individualización del tribunal que dictó la resolución, la identificación de las actuaciones por número de expediente, y por lo general, la fecha en que se dictó la resolución. Estos suelen ser los tres elementos para que uno pueda ubicar la resolución de un tribunal. En lo cotidiano, para localizar un expediente basta conocer el número y el año.”

6. IS: Qué significa la jurisprudencia?

E: “Se denomina de esta manera al conjunto de decisiones de los jueces a partir de un juicio o de un expediente según el caso. Si los juicios son orales, se trata de juicios, si se trata de procedimientos escritos, simplemente una decisión que se introduce o se registra en un expediente.”

7. IS: Cómo se pueden clasificar las penas en cuanto a su modalidad y a su duración?

E: “El Código Penal define una primera división de acuerdo a su naturaleza y penas de naturaleza pecuniaria como es la pena de multa, otras penas como es la inhabilitación y también las penas privativas de su libertad. Dentro de las penas privativas de su libertad, hay dos modalidades que es la prisión de reclusión, aunque en la práctica se ejecutan de la misma manera; no hay diferencias en su ejecución concreta sino mas bien en el momento a partir del cual se puede pedir la libertad condicional. A su vez, dentro del sistema del Código, hay penas que son, como el caso de la prisión perpetua o reclusión perpetua, que son indivisibles, y hay otras penas que se pueden dividir, porque

la ley establece un tope entre el mínimo y el máximo. En esta es donde se nota más el ámbito de discrecionalidad del Juez para individualizar la pena.”

8. IS: Qué significa la individualización de la pena?

E: “Es cumplir un poco el mandato de la ley, que establece una pena en abstracto; llevarla a una situación concreta, reconociendo como límites el mínimo y el máximo previsto en la ley penal.”

9. IS: Considera que los artículos 40 y 41 del Código Penal, proveen un marco preciso para la determinación de la pena? Por qué?

E: “No aportan un marco preciso, porque hay expresiones que son muy ambiguas; porque además, el Código tiene casi noventa años, y porque en aquella época, el tema de la individualización de la pena por ahí no se consideró con la misma importancia que hoy se le asigna. Es una fórmula, digamos, que tiene algunos defectos técnicos, pero de cualquier forma es un marco de referencia sobre el cual se puede trabajar, si los tribunales se toman la cuestión de la individualización de la pena en serio.”

10. IS: Qué significan circunstancias atenuantes y agravantes?

E: “Justamente, en estas penas que tienen un mínimo y un máximo, los jueces tienen que individualizar en concreto la pena que corresponde aplicar. Es decir, hay una primera individualización que es la ley, que establece un parámetro, pero la forma en que se concreta esto es a través de la sentencia. Para esto tienen que contar, computar o considerar el juez, aspectos que aumentan el disvalor de la conducta o reducen el disvalor de la conducta. Esta es una cuestión que depende de los tiempos, depende de las épocas, depende de los lugares... Es decir, durante mucho tiempo, por ejemplo, la ebriedad, la calidad de ebriedad crónica era un agravante, porque se consideraba la ebriedad como un vicio. Sin embargo, hoy que la ebriedad se considera como una enfermedad, por lo general uno va a encontrar que muchas veces se considera la ebriedad como un atenuante, porque hay un menor disvalor en la conducta porque uno explica que llegó al delito como consecuencia de esta enfermedad.”

11. IS: Cómo pueden ponderarse los factores atenuantes y agravantes de manera que se pueda arribar a una determinación sobre la pena?

E: “Tampoco hay... La ley, por lo menos no establece fórmulas, pero lo cierto es que cuando concurren circunstancias atenuantes y agravantes, puede ocurrir que las atenuantes, de alguna forma neutralicen algunos de los agravantes, pero también puede ocurrir que la suma o la acumulación de mas de una agravante, en realidad potencie el criterio o la vara con la cual se va a medir la conducta del imputado.”

12. IS: Por qué es necesario considerar las circunstancias objetivas y las subjetivas para la individualización de la pena?

E: “Porque para el derecho penal importan los dos aspectos. Todas las conductas que son de alguna forma consideradas por la ley penal, tienen una objetividad. Es decir, significan una mutación en el mundo exterior. El robo implica el traslado, o el desapoderamiento de una cosa, con lo cual alguien deja de tenerla, otra persona la ejerce esa tenencia, pero además de eso exige por lo menos un elemento subjetivo. No alcanza con llevar una cosa de un lado a otro, sino requiere, por lo menos el conocimiento de que esa cosa no es propia. Si yo me llevo algo que en realidad creo que es mío, en realidad tengo objetivamente la conducta prohibida, pero subjetiva no la tengo satisfecha. Esta es una, por ejemplo, una idea. El delito es objetividad, pero también es dolo.”

13. IS: Cómo puede dividirse el intervalo de la pena para acotar la decisión?

E: “Hay algunas escalas penales, que entre el mínimo y el máximo, establecen una brecha muy grande y realmente lleva en muchos casos a decisiones que exceden lo discrecional para transformarse en decisiones que son arbitrarias. Entonces, sería interesante que hubiera una división de esta franja para permitir que estas decisiones sean mas previsibles.”

14. IS: Cuál podría ser la división, en intervalos? Cómo podría hacerse?

E: “Esto siempre es difícil, especialmente porque hay escalas penales que permitirían quizás muchos, varios rangos, y hay otras donde los rangos serían

demasiado estrechos, pero creo que se podría comenzar por una división, por lo menos en cuatro grandes segmentos.”

15. IS: Cómo podrían establecerse ciertos conceptos o características relevantes que permitan al leer una sentencia poder conocer los motivos que fundamentan la pena?

E: “Bueno, en esto hay que reconocer que por lo general no hay un método de lo mas claro, o por lo menos que no pueda merecer algunas críticas en este tema, porque el tema de la individualización de la pena es una de las cuestiones olvidadas, o asignaturas pendientes que hay en este tema. Entonces, lo ideal sería que surjan con claridad todos los elementos objetivos o subjetivos, o de otra naturaleza, pero no siempre es fácil encontrarlas en todas las decisiones judiciales.”

16. IS: Cómo puede justificarse o fundamentarse la decisión sobre la pena?

E: “La decisión, en primer lugar, se debe fundamentar o apoyar en aspectos concretos de cada caso. Cuando uno dice aspectos concretos, me refiero a condiciones objetivas, pero también a calidades personales del imputado. En esta tarea, suele ser un auxilio interesante los criterios que se hayan recogido en otros precedentes judiciales, o la opinión de la doctrina.”

Análisis de la sesión

En base la información obtenida, se ve reflejada la necesidad de cuantificar los factores atenuantes y agravantes y poder contar con un método que permita arribar a una recomendación de la pena para un determinado caso.

El especialista manifestó: “...cuando concurren circunstancias atenuantes y agravantes, puede ocurrir que las atenuantes, de alguna forma neutralicen algunos de los agravantes, pero también puede ocurrir que la suma o la acumulación de más de una agravante, en realidad potencie el criterio o la vara con la cual se va a medir la conducta del imputado.” Esto conlleva a plantear un mecanismo para la realizar una estimación, en el cual intervengan las circunstancias atenuantes y agravantes.

Por otro lado, el intervalo de la pena debe acotarse para poder reducir el margen de discrecionalidad en la determinación de la misma. Durante la

adquisición de conocimientos, el especialista indicó: “...creo que se podría comenzar por una división, por lo menos en cuatro grandes segmentos.”. Esto fracciona el rango de la pena para cada delito en un número finito de intervalos: pena mínima, un tercio de la pena, dos tercios de la pena y pena máxima. Bajo esta premisa, es necesario contar con umbrales que permitan al sistema poder tomar una decisión.

Entre el intervalo de pena mínima y el de un tercio de la pena, el límite puede permanecer estático, ya que según lo indicado por el especialista, se estima que los casos que no tengan atenuantes ni agravantes, así como también aquellos en que los atenuantes tengan mayor peso que los agravantes (lo que implica que la diferencia de pesos arrojará un resultado negativo) tendrán pena mínima. Esto permite prescribir un umbral fijo para la decisión, indicado con el valor 0, entre estos intervalos. (Figura 4-1)

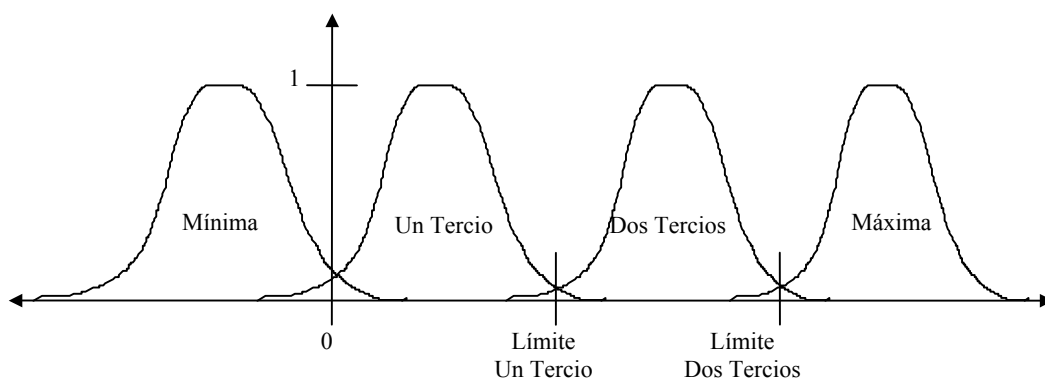


Figura 4-1. Concentración de casos en función de las penas

Evaluación

Las preguntas formuladas fueron respondidas en forma satisfactoria. Los objetivos han sido cumplidos, ya que se han comprendido los puntos relevantes a considerar en el desarrollo del sistema, y la terminología jurídica que requería aclaración.

4.4 *Análisis estructural de textos jurídicos*

El estudio de la documentación escrita, permite obtener parte de los conocimientos relevantes en la construcción del sistema. Dentro de la documentación, son especialmente interesantes los libros de texto introductorios o manuales de formación que definan los términos básicos usados en el dominio.

En las reuniones previas al inicio del proyecto, se le consultó al especialista sobre la bibliografía sugerida para profundizar en el tema de la individualización de la pena. La recomendación dada fue la siguiente:

- Código Penal argentino.
- “*Lineamientos de la Determinación de la Pena*”, de Patricia S. Ziffer, Primera edición, Konrad-Adenauer Stiftung, 1996.
- “*El deber de fundamentación de las decisiones judiciales y la determinación de la pena*”, de Patricia S. Ziffer, Contribuciones 3/1996, Konrad-Adenauer Stiftung, 1996.

Los resultados del estudio de la documentación citada han sido detallados en el capítulo II. Además de este material, fueron utilizadas otras fuentes de conocimientos, como protocolos de sentencias proporcionados por el especialista, y códigos penales con jurisprudencia, que ayudaron a comprender la estructura de las sentencias y a visualizar los conceptos que se consideran atenuantes o agravantes para la determinación de la pena.

El especialista propuso un conjunto de conceptos que conforman las características más relevantes de los casos delictivos. A partir de ellos, se realizó un análisis estructural de textos sobre algunas sentencias condenatorias de uno de los delitos mas frecuentes que suceden en el ámbito local: los homicidios simples (incluyendo tentativas de homicidio). Se analizaron casos comprendidos entre el año 1999 y el primer semestre del año 2000.

Aplicación de la técnica

Se documentó el análisis de textos en una matriz de cinco filas y dos columnas, con el siguiente formato:

Expediente	Número de Expediente
Tribunal	Cámara Criminal interviniente
Circunstancias relevantes para la descripción del caso	Circunstancia 1 Circunstancia 2 ... Circunstancia <i>n</i>
Pena	Pena otorgada
Conceptos identificados	Concepto1 – Concepto 2 - ... - Concepto <i>m</i>

Tabla 4-1. Tabla para análisis estructural de textos

Los resultados del análisis estructural de textos, se detallan a continuación:

Expediente	28/1999
Tribunal	Cámara Criminal N° 2
Circunstancias relevantes para la descripción del caso	"Dicho suceso habría tenido lugar entre las 18:40 y 19 hs..."; "...y, por escenario las inmediaciones... del barrio ... de la ciudad de Neuquén."; "...se les atribuye haber efectuado varios disparos de arma de fuego..."; "...tres impactos de armas de fuego."; "... el ataque a la luz del día a cara descubierta en las condiciones relatadas evidencia la necesidad de ejemplarizar al incumplidor..."; "...subyace el tema de la droga y sus códigos."; "...su no sometimiento fue letalmente reprimido."; "Como agravantes,..., los motivos que llevaran a delinquir a ambos imputados, el número de intervinientes..."; "...la intensificación de los disparos, la hora y el lugar elegido, poniendo en peligro a los vecinos del lugar..."; "Como atenuantes, la falta de antecedentes formales de cada uno de los imputados, su juventud y bajo nivel sociocultural."
Pena	"...CONDENANDO,... a la pena de TRECE años de prisión efectiva..."
Conceptos identificados	Medios Empleados – Lugar – Hora – Antecedentes Penales – Edad – Educación – Situación Económica

Tabla 4-2. Análisis estructural de textos – Caso 1

Expediente	29/1999
Tribunal	Cámara Criminal Nº 2
Circunstancias relevantes para la descripción del caso	"...realizó actos idóneos y típicos enderezados no ya a herir, sino a matar a la víctima..."; "Utiliza un solvente de alto poder inflamable..."; "...permaneciendo,... unos momentos en el sitio, los suficientes como para ver como las llamas abrasaban el rostro..."; "...se va dejando en ese estado a la víctima..."; "A causa de esos sentimientos encontrados y magnificados, el imputado tomó la decisión de ultimar a quien no atendía sus reclamos..."; "Se han tomado como agravantes, lo nimio del motivo alegado, el sufrimiento antes y ahora causado a la víctima y los enormes perjuicios morales y materiales a ella ocasionados."; "Como atenuantes, la falta de antecedentes, los buenos informes sobre su persona y el gran arrepentimiento mostrado en el debate."
Pena	" CONDENANDO,... a la pena de OCHO años de prisión de efectivo cumplimiento..."
Conceptos identificados	Medios Empleados – Daños Morales – Daños Físicos - Arrepentimiento

Tabla 4-3. Análisis estructural de textos – Caso 2

Expediente	37/1999
Tribunal	Cámara Criminal Nº 2
Circunstancias relevantes para la descripción del caso	"... luego de un breve altercado verbal y un simple ademán de manos que no llega a concretarse, el imputado sin más extrajo el cuchillo de regulares dimensiones..."; "...con el cual le infiere al nombrado... (totalmente desarmado) numerosas puñaladas, todas en zonas vitales, causante de las graves heridas de lo cual se produce su fallecimiento al día siguiente."; "...la víctima estaba alcoholizada al momento del

	hecho, y por ende, mermada sus fuerzas físicas, ambos contendientes tenían similar estatura y contextura física, y ... de 52 años de edad, era bastante mayor que ... (32 años).”; “...no advierten que presentara síntomas evidentes de embriaguez, sin perjuicio que el alcohol ingerido esa noche haya influido en la mayor exaltación de su ánimo.”; “...pondero la calidad de la víctima, los motivos que lo llevaron a delinquir, la intensificación innecesaria del ataque armado, el medio empleado, el antecedente condenatorio que registra por delitos contra el mismo bien jurídico, el estado de arrepentimiento demostrado apenas cometido el hecho...”
Pena	“CONDENANDO... a la pena de OCHO años de prisión de efectivo cumplimiento...”
Conceptos identificados	Medios Empleados – Condiciones de Vulnerabilidad – Influencia de Bebidas o Drogas – Antecedentes Penales – Arrepentimiento

Tabla 4-4. Análisis estructural de textos – Caso 3

Expediente	96/1999
Tribunal	Cámara Criminal N° 2
Circunstancias relevantes para la descripción del caso	“...transportaba discapacitados para llevarlos a la Escuela Especial N° ... llevando a ocho de ellos en ese momento.”; “Cuando se detuvieron para retirar a la menor...aparecieron dos individuos de sexo masculino...portando sendas armas de fuego, impidiendo que subiera la niña.”; “...pidieron al occiso se detuviera preguntándole si era él quién conducía siempre el colectivo, a lo que este respondió afirmativamente... desde la puerta del colectivo, los sujetos, sin mas, comenzaron a dispararle a quemarropa con sus armas recibiendo el conductor varios impactos y cayendo a un costado.”; “...el cuerpo del

	fallecido presentaba varios orificios de bala...”; “No hubo aprovechamiento insidioso o péfido del estado de indefensión de la víctima, ni el medio, modo o forma de ejecución del hecho fueron empleados para asegurar su resultado sin riesgo para los enjuiciados.”; “Es cierto que la acción homicida trasunta una cierta planificación y acuerdo entre ambos imputados.”; “... considero serio motivo para agravar la penalidad la forma de ejecución del hecho en el que se efectuaron disparos en un ámbito cerrado y estrecho donde se encontraban además de la víctima y su compañero de trabajo, ocho discapacitados naturalmente indefensos... Actuación reveladora de energía criminal, fría determinación, desprecio por la vida humana y peligrosidad.”; “... por atenuante, la carencia formal de antecedentes condenatorios certificados, su juventud y el bajo nivel sociocultural.”
Pena	“...CONDENANDO ... a la pena de DIECISEIS años de prisión efectiva...”
Conceptos identificados	Medios Empleados – Venganza – Planificación - Lugar - Peligro para la Víctima/Familia/Otros - Antecedentes Penales – Edad – Situación Económica – Educación

Tabla 4-5. Análisis estructural de textos – Caso 4

Conclusión del análisis estructural de textos jurídicos

Mediante la aplicación del análisis estructural de textos jurídicos se han logrado detectar en los casos analizados, la existencia de los conceptos señalados por el especialista como características relevantes para la individualización de la pena. Este resultado permite afirmar que a partir de la identificación de los conceptos relevantes de un caso, podrá utilizarse la jurisprudencia para la justificación de la recomendación que emita el sistema. El resultado de la aplicación de la técnica ha sido satisfactorio, tanto para el especialista, como para el ingeniero de software.

4.4.1 *Clasificación de características para la individualización de un caso*

Un conocido paradigma de la psicología cognoscitiva afirma que la clasificación de conceptos es una técnica de gran ayuda para la organización de conocimientos. Una sencilla versión de esta técnica consiste en obtener, a partir de un simple glosario o texto, un conjunto de conceptos que cubran ampliamente el dominio. A continuación, se transfiere cada concepto a una ficha, y se le pide al especialista que las clasifique en una serie de grupos, describiendo lo que cada grupo tiene en común. A continuación, los grupos pueden compararse para formar jerarquías. La técnica de clasificación de conceptos es especialmente aconsejable cuando hay un gran número de conceptos en un dominio, de modo que requieren una estructuración para que sean manejables.

Característica	Grupo
Animos de Lucro	Autor
Antecedentes Contravencionales	Autor
Antecedentes Penales	Autor
Arrepentimiento	Autor
Concepto Vecinal	Autor
Condiciones de Vulnerabilidad	Víctima
Contribución de la Víctima	Hecho
Cumplimiento de los Deberes Cívicos	Autor
Cumplimiento de los Deberes Familiares	Autor
Daños Físicos	Víctima
Daños Materiales	Víctima
Daños Morales	Víctima
Daños Psíquicos	Víctima
Desempeño de la Función Pública	Autor
Edad	Autor

Característica	Grupo
Educación	Autor
Emoción / Pasión	Autor
Familia Numerosa	Autor
Horario	Hecho
Influencia de Bebidas o Drogas	Hecho
Integración Familiar	Autor
Lugar	Hecho
Medios Empleados	Hecho
Papel Desempeñado	Hecho
Peligro para los Bienes Individuales	Hecho
Peligro para los Bienes Públicos	Hecho
Peligro para la Víctima o Familia	Hecho
Planificación	Hecho
Profesión con Reconocimiento Social	Autor
Situación Económica	Autor
Situación Migratoria	Autor
Trabajo	Autor
Venganza	Autor
Vínculos Personales con Otros Integrantes	Autor
Vínculos Personales con la Víctima	Autor

Tabla 4-6. Clasificación de características

Aplicación de la técnica

Con los conceptos señalados por el especialista, se elaboró una grilla y se le entregó, solicitando que indicara de qué modo se diferencian unos de otros. La clasificación produjo como resultado, tres agrupamientos claramente establecidos por los conceptos: hecho, autor y víctima. Los resultados se agrupan jerárquicamente. (Figura 4.2, 4.3 y 4.4)

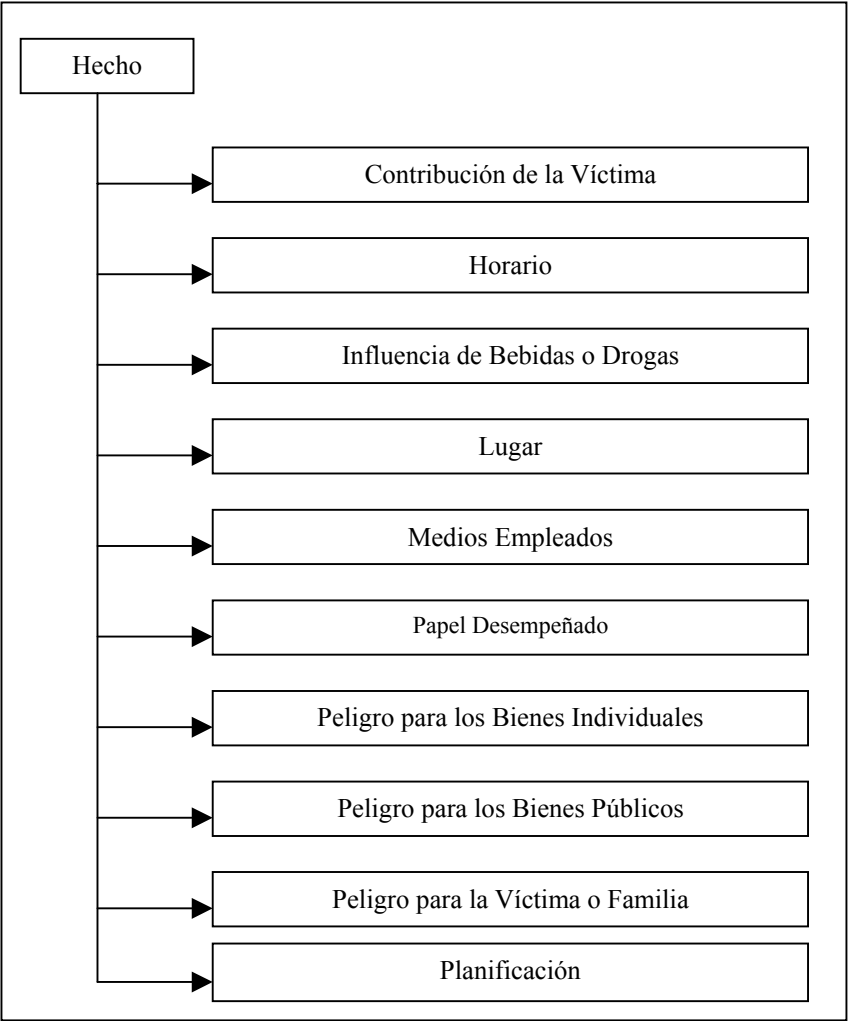


Figura 4-2. Clasificación de características del hecho

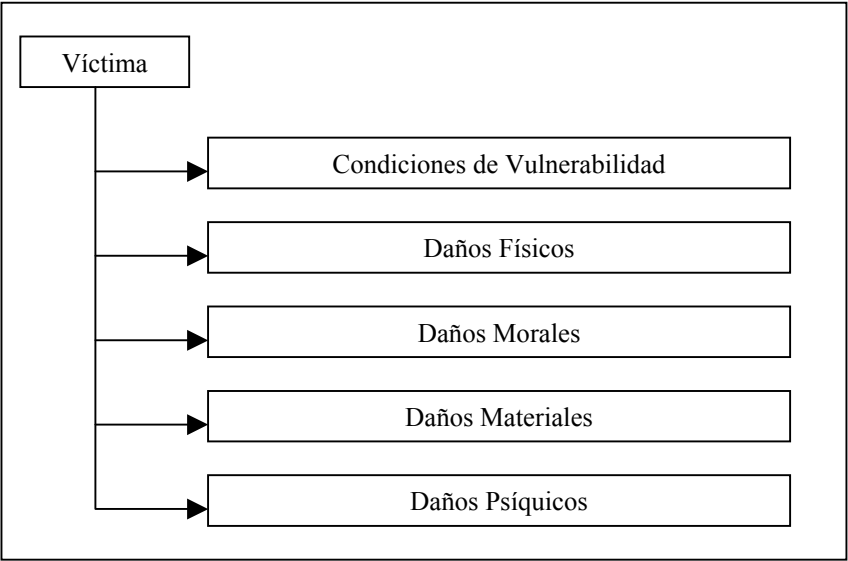


Figura 4-3. Clasificación de características de la víctima

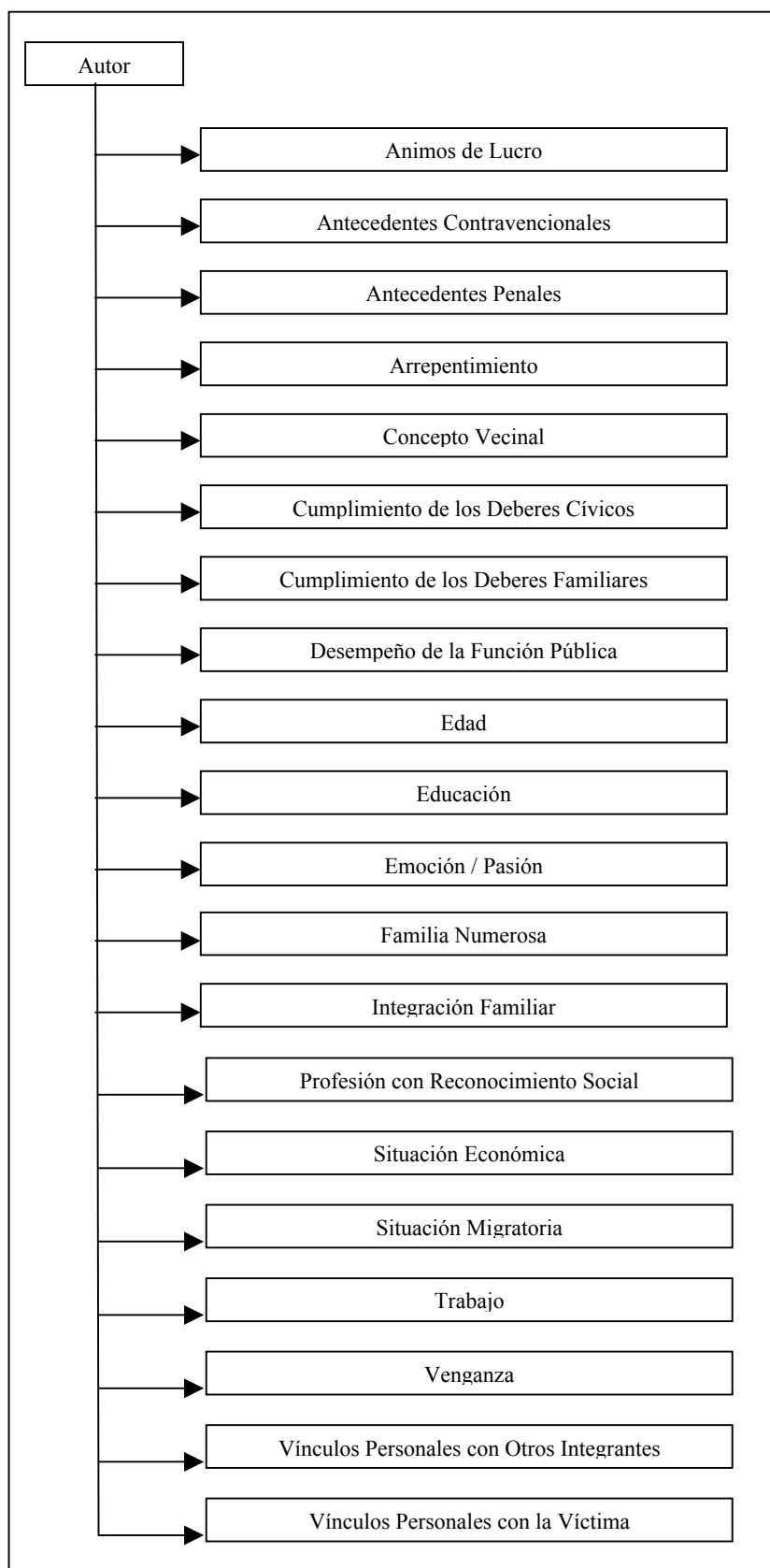


Figura 4-4. Clasificación de características del autor

4.4.2 *Cuestionario para la ponderación de las circunstancias relevantes*

La técnica de cuestionarios consiste en realizar una entrevista estructurada al especialista de forma indirecta, a través de cuestionarios. Esta técnica tiene la ventaja, frente a las entrevistas, de ser una forma eficiente de acumular información. Además, el especialista puede rellenar cuestionarios en un ambiente todo lo placentero y agradable que desee. Los cuestionarios son particularmente útiles para describir los conceptos del dominio, revelar relaciones en el dominio, y para determinar incertidumbre en el caso que el sistema ligue incertidumbre a sus conclusiones.

Aplicación de la técnica

A través de un cuestionario, se logra tabular la valoración que el especialista otorga a cada característica en función del delito asociado a un caso. Este conocimiento es de vital importancia para las futuras inferencias que deba realizar el sistema.

Se elaboró una matriz conteniendo en las columnas los delitos de homicidio simple, lesiones graves y robo simple, y en las filas todas las características indicadas por el especialista como circunstancias relevantes a considerar para la individualización de la pena. La valoración de las características fue establecida en una escala de 0 a 5, siendo 0 cuando misma no tuviera ninguna importancia para el delito en cuestión y 5 si era sumamente importante.

El cuestionario utilizado está descrito por la tabla que se muestra a continuación:

Características/ Elementos	Homicidio Simple	Lesiones Graves	Robo Simple
Contribución de la Víctima			
Horario			
Influencia de Bebidas o Drogas			
Lugar			

Características/ Elementos	Homicidio Simple	Lesiones Graves	Robo Simple
Medios Empleados			
Papel Desempeñado			
Peligro para Bienes Individuales			
Peligro para Bienes Públicos			
Peligro para la Víctima o Familia			
Planificación			
Animos de Lucro			
Antecedentes Contravencionales			
Antecedentes Penales			
Arrepentimiento			
Concepto Vecinal			
Cumplimiento de los Deberes Cívicos			
Cumplimiento de los Deberes Familiares			
Desempeño de la Función Pública			
Edad			
Educación			
Emoción / Pasión			
Familia Numerosa			
Integración Familiar			
Profesión con Reconocimiento Social			
Situación Económica			
Situación Migratoria			
Trabajo			
Venganza			
Vínculos Personales con Otros Integrantes			
Vínculos Personales con la Víctima			
Condiciones de Vulnerabilidad			
Daños Físicos			

Características/ Elementos	Homicidio Simple	Lesiones Graves	Robo Simple
Daños Morales			
Daños Materiales			
Daños Psíquicos			

Tabla 4-7. Cuestionario para la ponderación de características

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Características/ Elementos	Homicidio Simple	Lesiones Graves	Robo Simple
Contribución de la Víctima	4	4	3
Horario	1	1	1
Influencia de Bebidas o Drogas	3	3	2
Lugar	1	1	3
Medios Empleados	2	4	4
Papel Desempeñado	4	4	4
Peligro para Bienes Individuales	1	1	0
Peligro para Bienes Públicos	1	1	0
Peligro para la Víctima o Familia	1	3	3
Planificación	3	1	2
Animos de Lucro	0	0	0
Antecedentes Contravencionales	0	1	1
Antecedentes Penales	2	2	2
Arrepentimiento	4	4	3
Concepto Vecinal	1	1	1
Cumplimiento de los Deberes Cívicos	0	0	0
Cumplimiento de los Deberes Familiares	0	0	0
Desempeño de la Función Pública	2	2	3
Edad	1	1	2

Características/ Elementos	Homicidio Simple	Lesiones Graves	Robo Simple
Educación	1	1	1
Emoción / Pasión	2	2	0
Familia Numerosa	0	1	1
Integración Familiar	0	1	0
Profesión con Reconocimiento Social	2	2	2
Situación Económica	0	0	2
Situación Migratoria	0	0	0
Trabajo	1	1	1
Venganza	2	2	1
Vínculos Personales con Otros Integrantes	1	1	0
Vínculos Personales con la Víctima	3	3	3
Condiciones de Vulnerabilidad	3	3	3
Daños Físicos	0	3	3
Daños Morales	1	2	0
Daños Materiales	0	0	3
Daños Psíquicos	0	2	2

Tabla 4-8. Ponderación del Dr. Mendaña

Análisis de los resultados

Se han obtenido dos resultados importantes:

- Similitud de las ponderaciones de los delitos (elementos) identificados como lesiones graves y robo simple, respecto del homicidio simple.
- Asociación entre las circunstancias (características) del autor y la víctima, respecto de las del hecho.

A fin de poder corroborar los resultados, se elaboró una serie de preguntas, las cuales fueron formuladas durante una entrevista mantenida con el especialista.

Preparación de la sesión

La entrevista estructurada realizada, tiene por objeto poder validar los resultados obtenidos. Se han elaborado una serie de preguntas a fin de corroborar el modelo mental del especialista.

Sesión

Se ha realizado una entrevista en el despacho del especialista, explicándole los objetivos de la misma y el tiempo de duración estimado de la sesión. Se introduce al especialista en el tema a tratar mediante una breve síntesis de la técnica que se ha utilizado para clasificar a los elementos.

Transcripción

Segunda Sesión

Fecha: 16/02/2001

Duración: 1 hora

Soporte: Papel

Especialista (E): Dr. Ricardo Mendaña

Lugar: Despacho del especialista

Ing. de Software (IS): Lic. Sebastián Gómez

Técnica: Entrevista Estructurada

Objetivo:

a) Corroborar los resultados obtenidos.

1. IS: Cómo podrían compararse los delitos de acuerdo a sus características en común?

E: “Existen diferentes comparaciones entre los delitos pueden segmentarse aplicando diferentes criterios...de acuerdo al bien jurídico afectado, de acuerdo a la gravedad de los mismos, de acuerdo a la escala penal. En este último caso, pueden agruparse delitos que afecten a diferentes bienes jurídicos, por ejemplo, el caso del robo simple y las lesiones graves. Estos delitos tienen escalas parecidas pero bienes jurídicos distintos, pero además existen otras características como la violencia en las personas y otros factores comunes a ambos, por ejemplo...el impacto emocional que puede sufrir una persona en un robo es comparable al de las lesiones. Los robos con

intimidación o fuerza en las personas, en muchos casos tienen puntos de contacto muy directo con las lesiones.”

2. IS: Qué diferencias tiene el homicidio simple respecto del robo simple y las lesiones graves?

E: “El resultado previsto en el delito tiene un reconocimiento o una valoración tan fuerte en el sistema penal, que define una escala penal mucho mas alta y le resta valor a las otras circunstancias que si tienen incidencia en los otros dos delitos, por ejemplo, los daños físicos a la víctima.”

3. IS: Cómo podrían asociarse las características del autor, del hecho y de la víctima, de acuerdo a la relevancia de sus componentes?

E: “El sistema penal, en los artículos 40 y 41, destina mucho mas a las condiciones que se vinculan con el hecho y el autor. La víctima es el sujeto pasivo en el delito. Si no interviene, su situación no es definitiva en las escalas penales. Si bien en los últimos cincuenta años esto se ha ido modificando, los operadores judiciales siguen poniendo el acento en el autor. El derecho penal ha tenido un desarrollo unidireccional, es decir, se le ha puesto mas el acento a la situación del autor que a la de la víctima. Al hecho se lo asume como la obra del autor. La victimología ha tratado de romper esto, intentando explicar que los hechos no se pueden entender si se prescinde de la víctima. Con esto quiero decir, que existe una fuerte vinculación entre las características del autor y la víctima, que deberían considerarse para la individualización de la pena.”

4. IS: Qué puede decirse del grupo de características de la víctima, respecto de las del autor y las del hecho?

E: “Puede haber, a los efectos de la determinación de la pena, circunstancias de la víctima que puedan prescindirse, mientras que nunca puede prescindirse de las del hecho y las del autor.”

Análisis de la sesión

Los resultados de la entrevista corroboran, en base a la ponderación de las características evaluadas, la asociación entre el agrupamiento de las características del autor y de la víctima respecto del grupo de características del hecho.

A pesar todavía no se tiene demasiado en cuenta durante la individualización de la pena a las características de la víctima, en los últimos tiempos la victimología ha enfatizado en la necesidad de tener presente estos aspectos para la comprensión del hecho. Esta situación ayuda a explicar las ponderaciones que el especialista ha otorgado al agrupamiento de características de la víctima, similar al del autor, poniendo de manifiesto que existe una vinculación entre ellos basada en la relevancia que ambos tienen para la individualización de la pena. Por otro lado, el especialista ha explicado que bajo los lineamientos del Código Penal, puede suceder que en algunos casos se prescinda de las características de la víctima.

Asimismo, se ha puesto de manifiesto mediante la valoración de las características, la vinculación de los delitos de robo simple y lesiones graves, justificadas por el especialista por la similaridad de las escalas penales y la relevancia que cobran las características evaluadas pertenecientes a la víctima.

Evaluación

Las preguntas formuladas fueron respondidas en forma satisfactoria. Los objetivos han sido cumplidos, ya que se ha corroborado la consistencia de los agrupamientos de características realizados, que serán considerados durante la conceptualización de conocimientos para la modelización del sistema.

4.5 Conclusiones de la educación de requisitos

Los resultados obtenidos durante el proceso de adquisición de requisitos son suficientes para poder documentar la etapa de análisis. Dado que la adquisición de requisitos se realiza en paralelo en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto, se continuaron realizando encuentros informales con el especialista a fin de obtener información adicional y validar los resultados producidos, necesarios para el desarrollo del sistema.



Capítulo V

Análisis de Requisitos

5.1 Análisis de sistemas de información

Siguiendo con el proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI) de la metodología METRICA Versión 3, se ha realizado una actividad del perteneciente al Análisis Orientado a Objetos, conocida como Análisis de Clases (ASI-5).

Asimismo, se ha desarrollado una actividad propia del Análisis Estructurado para la construcción del sistema, la Elaboración del Modelo de Procesos (ASI-7). Posteriormente, tuvieron lugar las actividades de comprobación de los procesos y datos del sistema, especificadas dentro del Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos (ASI-9).

El análisis consiste básicamente en el entendimiento del dominio del problema y de la terminología usada. Esta etapa permite al ingeniero de software formar un marco inicial o mapa mental del dominio de la aplicación.

El análisis conlleva un proceso de estructuración de la información y se desarrolla en una doble etapa. La primera etapa se corresponde con una actividad de análisis y la segunda con un trabajo de síntesis.

En el proceso de análisis, se parte de lo que se busca (o se tiene) y se obtienen consecuencias (o partes) de ello y consecuencias (o partes) de las consecuencias (o partes), y así sucesivamente hasta que se llega a un punto en el que lo que se tiene es conocido o se considera verdad.

A partir de este punto, en el proceso inverso, de síntesis, se va derivando o componiendo lo que precede en el análisis y así sucesivamente hasta que se encuentra lo que se necesita.

5.2 *Elaboración del modelo de datos*

El objetivo de esta actividad es identificar las necesidades de información de cada uno de los procesos que conforman el sistema de información, sólo a los efectos de representar un modelo de datos del sistema que contemple todas las entidades, relaciones, atributos y reglas de negocio necesarias para dar respuesta a dichas necesidades. Como parte del trabajo realizado en el proceso de Análisis de Sistemas de Información (ASI) de la metodología METRICA Versión 3, se utiliza una técnica conocida como Diagrama de Clases que se prescribe dentro de la actividad de Análisis de Clases (ASI-5).

5.2.1 *Modelo de datos del sistema*

En lugar de realizar un Diagrama de Entidad-Relación para la identificación de las relaciones entre conceptos, se ha optado por utilizar como representación intermedia un Modelo de Clases de Análisis, o Diagrama de Clase.

El Diagrama de Clase se realiza como parte de las actividades de Análisis de Clases (ASI-5) especificadas en METRICA Versión 3, ya que este tipo de representación es más apropiada si se desea dar al modelo un enfoque orientado a objetos, y ayuda a establecer una relación más directa para la transformación del modelo conceptual al modelo formal.

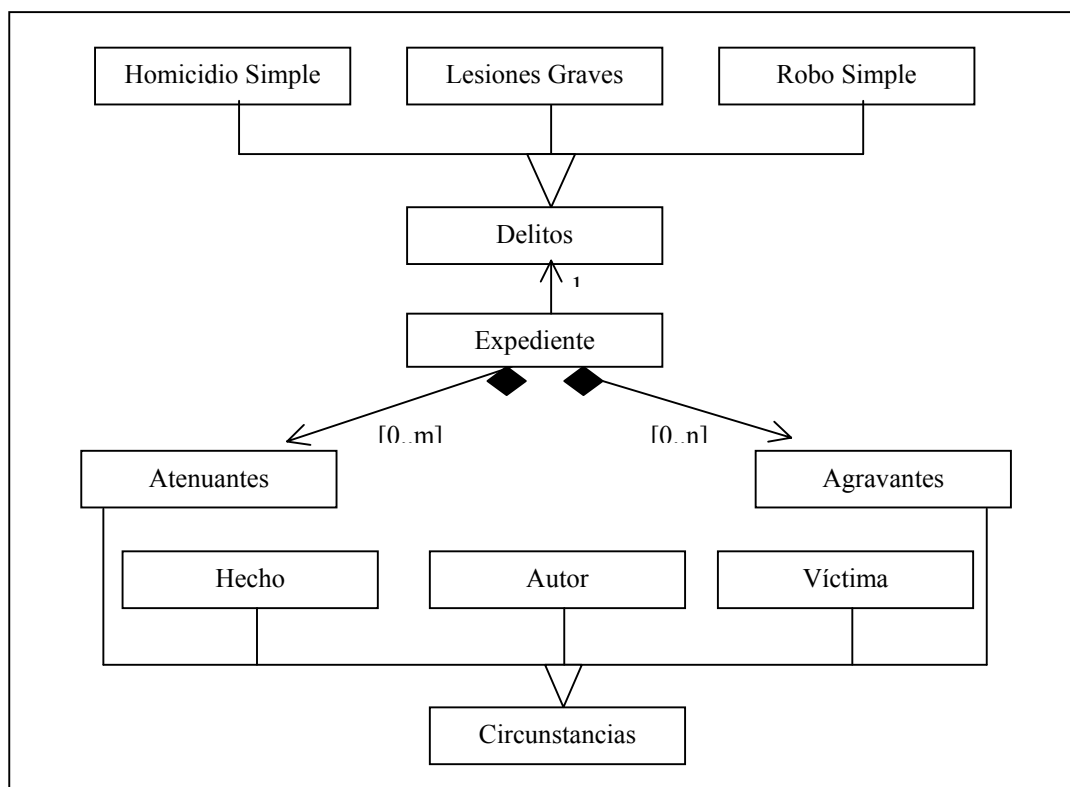


Figura 5-1. Diagrama de clase del sistema

Para realizar el Diagrama de Clase, se utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (en inglés, UML), creado en 1996 por Booch, Jacobson y Rumbaugh, como sucesor de los métodos de análisis y diseño orientado a objetos. El Diagrama de Clase, además de ser de uso extendido, también está sujeto a la más amplia gama de conceptos de modelado. [Fowler, 1997]

El diagrama de clase representado describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos. (Ver Figura 5-1) En el mismo, se han utilizado tres tipos de relaciones:

- **Asociación:** representa la relación entre instancias de clases. Cada asociación tiene dos papeles; cada papel es una dirección en la asociación. Un papel tiene también una multiplicidad, la cual es una indicación de la cantidad de objetos que participarán en la relación dada. En general, la multiplicidad indica los límites inferior y superior de los objetos

participantes. En el diagrama de clase existe una asociación Expediente y Delitos. Las flechas especificadas en las relaciones indican la navegabilidad, que determina que existen responsabilidades de un solo lado. La clase Expediente tiene la responsabilidad de decir a qué delito corresponde el caso, así como también de establecer qué límites de penas utilizará para la estimación de la pena, en función del delito.

- Composición: mediante esta relación –representada por un rombo negro-, el concepto parte puede pertenecer a un todo único. Por lo general, se espera que las partes vivan y mueran con el todo. Cualquier borrado del todo se extiende a las partes. En el diagrama de clase, cada Expediente perteneciente a alguna de las subcategorías de Delitos -Homicidio Simple, Lesiones Graves y Robo Simple- está *compuesto por* sus elementos Atenuantes y Agravantes. La asociación es unidireccional, ya que interesa conocer cuáles son los atenuantes y agravantes de un determinado caso, pero no a la inversa. La cardinalidad de los agravantes, representada por m , va de 0 a 35, siendo este último número la totalidad de circunstancias definidas por el especialista. La cardinalidad de los atenuantes, representada por n , va de 0 a 35, debiendo ser $n + m$ menor o igual a 35.
- Clasificación Simple: se refiere a la relación entre un elemento y su tipo. En este tipo de relación –representada por un triángulo-, un elemento pertenece a un solo tipo, que puede haber heredado de supertipos. En el diagrama de clase, se utiliza la clasificación simple entre el concepto Delitos y las subclases Homicidio Simple, Lesiones Graves y Robo Simple. De esta forma, un elemento sólo podrá pertenecer a uno de los subtipos definidos por los conceptos anteriores. De la misma manera, existe una clasificación simple entre el concepto Circunstancias y los subtipos Hecho, Autor, Víctima, Atenuantes y Agravantes.

5.2.2 Identificación de las clases y subclases primarias del sistema

El objeto de esta tarea ha sido identificar las clases, o subconjuntos funcionales del más alto nivel, así como la terminología clave. Para cada clase primaria del sistema -entendiendo por clase primaria a aquella que es esencial al dominio de la aplicación- se especifica su utilidad o función, sinónimos y acrónimos, los atributos que lo definen, sus valores y de dónde pueden derivarse los datos.

Clase: Circunstancias.

- Función: Especifica todas las circunstancias objetivas y subjetivas que pueden ser tenidas en cuenta para individualizar un caso.
- Sinónimos/Acrónimos: Factores (Hecho, Autor, Víctima, Atenuantes y Agravantes son consideradas subclases de esta clase).
- Atributos: Descripción, Ponderación del Homicidio Simple, Ponderación de Lesiones Graves, Ponderación de Robo Simple, Valor de la Circunstancia.
- Derivado de: Conocimiento educido del especialista.

Clase: Delitos.

- Función: Permite mantener una clasificación de los casos que han sido tratados, dividiéndolos en Homicidios Simples, Lesiones Graves y Robos Simples.
- Sinónimos/Acrónimos: Figuras Delictivas (Homicidio Simple, Lesiones Graves y Robo Simple son consideradas subclases de esta clase).
- Atributos: Descripción de los Agravantes, Valores de los Agravantes, Descripción de los Atenuantes, Valores de los Atenuantes, Valor de la Pena Estimada, Resultado de la Pena Estimada, Pena Real, Justificación del Caso.
- Derivado de: Conocimiento educido del especialista y valores generados por el sistema.

Clase: Expediente.

- Función: Permite almacenar los datos concernientes al caso que está siendo estudiado, así como también la información necesaria para la individualización de la pena.
- Sinónimos/Acrónimos: Caso.
- Atributos: Número, Año, Delito, Caratula, Agravantes, Valores de los Agravantes, Atenuantes, Valores de los Atenuantes, Estimación, Fundamentación, Pena, Límite de Un Tercio de la Pena, Límite de Dos Tercios de la Pena, Límite de Un Tercio de la Pena para Homicidio Simple, Límite de Dos Tercios de la Pena para Homicidio Simple, Límite de Un Tercio de la Pena para Lesiones Graves, Límite de Dos Tercios de la Pena para Lesiones Graves, Límite de Un Tercio de la Pena para Robo Simple, Límite de Dos Tercios de la Pena para Robo Simple, Reglas de Estimación, Reglas de Justificación, Reglas de Aprendizaje, Tasa de Aprendizaje.
- Derivado de: Valores indicados por el usuario y resultados generados por el sistema.

5.2.3 Descripción de las clases del sistema

A partir de la clase Delitos, se realiza una clasificación de los casos de acuerdo a su tipificación como: Homicidios Simples, Lesiones Graves y Robos Simples. Estas subclases serán las encargadas de contener los expedientes que sean incorporados al sistema. Debido a que cada elemento que se incorpore a las subclases previstas registrará los valores de los atributos de acuerdo a lo que especifique el usuario y los resultados que genere el sistema, no es necesario proveer de un valor a los de los atributos para las clases Delitos, Homicidio Simple, Lesiones Graves y Robos Simples.

La clase Circunstancias permite una clasificación de los factores que pueden ser tomados en cuenta para la individualización de la pena en tres categorías: Hecho, Autor y Víctima. No es necesario indicar el valor de los

atributos de los conceptos previos debido a que se han especificado para cada uno de los elementos que pertenecen a las subclases, durante la adquisición de requisitos. Asimismo, no se requiere definir los valores de las clases Atenuantes y Agravantes, ya que únicamente contendrán los elementos ya definidos para las subclases Hecho, Autor y Víctima.

Clase	Atributo	Dominio
Expediente (continúa)	Número	Cadena de caracteres
	Año	Cadena de caracteres
	Carátula	Cadena de caracteres
	Delito	[Homicidio Simple, Lesiones Graves, Robo Simple]
	Agravantes	Lista
	Valor de los Agravantes	Lista
	Atenuantes	Lista
	Valor de los Atenuantes	Lista
	Estimación	Número real
	Pena	[Mínima, Un Tercio, Dos Tercios, Máxima]
	Fundamentación	Lista
	Límite de Un Tercio de la Pena	Número real
	Límite de Un Tercio de la Pena para Homicidio Simple	Número real
	Límite de Un Tercio de la Pena para Lesiones Graves	Número real
	Límite de Un Tercio de la Pena para Robo Simple	Número real
	Límite de Dos Tercios de la Pena	Número real

Clase	Atributo	Dominio
Expediente	Límite de Dos Tercios de la Pena para Homicidio Simple	Número real
	Límite de Dos Tercios de la Pena para Lesiones Graves	Número real
	Límite de Dos Tercios de la Pena para Robo Simple	Número real
	Reglas de Estimación	Lista
	Reglas de Justificación	Lista
	Reglas de Aprendizaje	Lista
	Tasa de Aprendizaje	Número real
Circunstancias	Descripción	Cadena de caracteres
	Ponderación del Homicidio Simple	Número real
	Ponderación de Lesiones Graves	Número real
	Ponderación de Robo Simple	Número real
	Valor de la Circunstancia	Cadena de caracteres
Delitos	Descripción de los Agravantes	Lista
	Valores de los Agravantes	Lista
	Descripción de los Atenuantes	Lista
	Valores de los Atenuantes	Lista
	Valor de la Pena Estimada	Número real
	Resultado de la Pena Estimada	[Mínima, Un Tercio, Dos Tercios, Máxima]
	Pena Real	[Mínima, Un Tercio, Dos Tercios, Máxima]
	Justificación del Caso	Cadena de caracteres

Tabla 5-1. Tabla Clase-Atributo-Dominio

5.2.4 Descripción de los atributos de las clases del sistema

Los atributos de la clase Expediente, son utilizados por el sistema para proveer los datos de entrada para la individualización de la pena, así como también para obtener la recomendación y justificación generada para el caso estudiado. Los atributos de las clases Circunstancias y Delitos, son utilizados como estructuras de datos para almacenar y recuperar información en el sistema. La definición de los mismos se ha organizado en una estructura definida por la siguiente tabla:

Información	Descripción
Nombre	
Entidad Asociada	
Descripción	
Tipo de valor	
Rango de valores	
Nro. de valores por Caso	
Fuente	
Detalles acerca del método para obtener esta información	
Confiabilidad de los datos de entrada	
Uso	
Formato de los resultados de salida	
Material de soporte	

cuyo significado es el siguiente:

- Nombre: el término estándar que nombra ese atributo.
- Entidad Asociada: la clase a la cual pertenece el atributo.

- Descripción: una breve explicación del rasgo de un caso que representa ese atributo.
- Tipo de valor: la clase de valor que puede constituir un ejemplo específico de ese atributo, las unidades o la precisión para los valores numéricos.
- Rango de valores: una lista de valores descriptivos, un rango de valores numéricos o una descripción de la sintaxis o estructura legal de un valor.
- Número de valores por caso: el método por el cuál se encontrará ese atributo de un caso.
- Detalles acerca del método para obtener esta información: el texto o diagramas que deberían mostrarse, los detalles acerca de la fuente y el formato de los datos, una descripción para chequear los datos de entrada, las referencias cruzadas para las descripciones o los valores por defecto.
- Confiabilidad de los datos de entrada: una descripción del método por el cuál el sistema puede validar los datos de entrada.
- Uso: las notas que describen cómo el sistema usará ese atributo.
- Formato de los resultados de salida: el formato del texto y los diagramas que deberían usarse para comunicar el atributo al usuario, o los detalles acerca del destino y formato de salida, en el caso de ser un fichero.
- Material de soporte: las referencias a los documentos y sesiones de adquisición de conocimientos que proporcionan información acerca de ese atributo.

Información	Descripción
Nombre	Agravantes
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por todas las circunstancias agravantes de un determinado caso
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres

Información	Descripción
Rango de Valores	Contribución de la Víctima, Horario, Influencia de Bebidas o Drogas, Lugar, Medios Empleados, Papel Desempeñado, Peligro para los Bienes Individuales, Peligro para los Bienes Públicos, Peligro para la Víctima o Familia, Planificación, Animos de Lucro, Antecedentes Contravencionales, Antecedentes Penales, Arrepentimiento, Concepto Vecinal, Cumplimiento de los Deberes Cívicos, Cumplimiento de los Deberes Familiares, Desempeño de la Función Pública, Edad, Educación, Emoción / Pasión, Familia Numerosa, Integración Familiar, Profesión con Reconocimiento Social, Situación Económica, Situación Migratoria, Trabajo, Venganza, Vínculos Personales con Otros Integrantes, Vínculos Personales con la Víctima, Condiciones de Vulnerabilidad, Daños Físicos, Daños Materiales, Daños Morales, Daños Psíquicos
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores seleccionados por el usuario a partir de las circunstancias agravantes que considere relevantes para la individualización de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Si una circunstancia está considerada como atenuante, no puede ser ingresada a la lista
Uso	Permite poder estimar la pena para un determinado caso, así como también su fundamentación. Además, los agravantes seleccionados se consideran para la adaptación de las ponderaciones
Formato de los resultados de salida	Texto. Actualiza los elementos pertenecientes al concepto Circunstancias. Actualiza el atributo Descripción de los Agravantes perteneciente a alguna de las subclases del concepto Delitos
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-2. Descripción del atributo Agravantes

Información	Descripción
Nombre	Año
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo correspondiente al año del caso que se está estudiando
Tipo Valor	Texto de cuatro caracteres
Rango de Valores	Cadena menor o igual a cuatro caracteres
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo:1
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Valor ingresado por el usuario al iniciar el estudio de un caso
Confiabilidad de los datos de entrada	Los valores no pueden ser menores a 1900 y mayores la fecha actual
Uso	El valor correspondiente al año es utilizado junto al valor del atributo número para poder identificar unívocamente a un determinado caso dentro de alguna de las subcategorías del concepto Delitos
Formato de los resultados de salida	Texto. Compone junto con el atributo número, el nombre del elemento que pertenece a alguna de las subclases del concepto Delitos
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-3. Descripción del atributo Año

Información	Descripción
Nombre	Atenuantes
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por todas las circunstancias atenuantes de un determinado caso

Información	Descripción
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Contribución de la Víctima, Horario, Influencia de Bebidas o Drogas, Lugar, Medios Empleados, Papel Desempeñado, Peligro para los Bienes Individuales, Peligro para los Bienes Públicos, Peligro para la Víctima o Familia, Planificación, Animos de Lucro, Antecedentes Contravencionales, Antecedentes Penales, Arrepentimiento, Concepto Vecinal, Cumplimiento de los Deberes Cívicos, Cumplimiento de los Deberes Familiares, Desempeño de la Función Pública, Edad, Educación, Emoción / Pasión, Familia Numerosa, Integración Familiar, Profesión con Reconocimiento Social, Situación Económica, Situación Migratoria, Trabajo, Venganza, Vínculos Personales con Otros Integrantes, Vínculos Personales con la Víctima, Condiciones de Vulnerabilidad, Daños Físicos, Daños Materiales, Daños Morales, Daños Psíquicos
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores seleccionados por el usuario a partir de las circunstancias atenuantes que considere relevantes para la individualización de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Si una circunstancia está considerada como agravante, no puede ser ingresada a la lista
Uso	Permite poder estimar la pena para un determinado caso, así como también su fundamentación. Además, los atenuantes seleccionados se consideran para la adaptación de las ponderaciones

Información	Descripción
Formato de los resultados de salida	Texto. Actualiza los elementos pertenecientes al concepto Circunstancias. Actualiza el atributo Descripción de los Atenuantes perteneciente a alguna de las subclases del concepto Delitos
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-4. Descripción del atributo Atenuantes

Información	Descripción
Nombre	Delito
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo correspondiente a la tipicidad del delito del caso que se esté estudiando
Tipo Valor	Texto
Rango de Valores	Homicidio Simple, Lesiones Graves, Robo Simple
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo:1
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Valor ingresado por el usuario al iniciar el estudio de un caso
Confiabilidad de los datos de entrada	No puede estudiarse un caso si no se selecciona uno de los valores posibles
Uso	Se utiliza junto con los atributos número y año, para asignar o identificar a un caso en particular a una subclase del concepto Delitos
Formato de los resultados de salida	Texto comprendido por uno de los posibles valores a seleccionar
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-5. Descripción del atributo Delito

Información	Descripción
Nombre	Descripción
Entidad Asociada	Circunstancias
Descripción	Atributo que indica el nombre de la circunstancia que será considerada como factor relevante para la individualización de la pena
Tipo de valor	Texto
Rango de valores	Cadena de caracteres
Nro. de valores por Caso	Mínimo:1 Máximo:1
Fuente	Valores predeterminados a priori por el especialista
Detalles acerca del método para obtener esta información	Entrevistas realizadas al especialista
Confiabilidad de los datos de entrada	Cada circunstancia deberá contener un valor predeterminado por el especialista
Uso	El valor de este atributo es utilizado para localizar una determinada circunstancia y poder utilizar sus ponderaciones
Formato de los resultados de salida	Texto
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-6. Descripción del atributo Descripción

Información	Descripción
Nombre	Descripción de los Agravantes
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Lista formada por todas las circunstancias agravantes de un determinado caso

Información	Descripción
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Contribución de la Víctima, Horario, Influencia de Bebidas o Drogas, Lugar, Medios Empleados, Papel Desempeñado, Peligro para los Bienes Individuales, Peligro para los Bienes Públicos, Peligro para la Víctima o Familia, Planificación, Animos de Lucro, Antecedentes Contravencionales, Antecedentes Penales, Arrepentimiento, Concepto Vecinal, Cumplimiento de los Deberes Cívicos, Cumplimiento de los Deberes Familiares, Desempeño de la Función Pública, Edad, Educación, Emoción / Pasión, Familia Numerosa, Integración Familiar, Profesión con Reconocimiento Social, Situación Económica, Situación Migratoria, Trabajo, Venganza, Vínculos Personales con Otros Integrantes, Vínculos Personales con la Víctima, Condiciones de Vulnerabilidad, Daños Físicos, Daños Materiales, Daños Morales, Daños Psíquicos
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35
Fuente	Circunstancias:Descripción
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores almacenados como circunstancias agravantes que consideradas relevantes para la individualización de la pena de un determinado caso
Confiabilidad de los datos de entrada	Si una circunstancia está considerada como atenuante, no puede ser ingresada a la lista
Uso	Permite poder conocer las circunstancias agravantes de un determinado caso, para obtener justificaciones basadas en la jurisprudencia

Información	Descripción
Formato de los resultados de salida	Valores utilizados internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-7. Descripción del atributo Descripción de los Agravantes

Información	Descripción
Nombre	Descripción de los Atenuantes
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Lista formada por todas las circunstancias atenuantes de un determinado caso
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Contribución de la Víctima, Horario, Influencia de Bebidas o Drogas, Lugar, Medios Empleados, Papel Desempeñado, Peligro para los Bienes Individuales, Peligro para los Bienes Públicos, Peligro para la Víctima o Familia, Planificación, Animos de Lucro, Antecedentes Contravencionales, Antecedentes Penales, Arrepentimiento, Concepto Vecinal, Cumplimiento de los Deberes Cívicos, Cumplimiento de los Deberes Familiares, Desempeño de la Función Pública, Edad, Educación, Emoción / Pasión, Familia Numerosa, Integración Familiar, Profesión con Reconocimiento Social, Situación Económica, Situación Migratoria, Trabajo, Venganza, Vínculos Personales con Otros Integrantes, Vínculos Personales con la Víctima, Condiciones de Vulnerabilidad, Daños Físicos, Daños Materiales, Daños Morales, Daños Psíquicos
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35

Información	Descripción
Fuente	Circunstancias:Descripción
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores almacenados como circunstancias atenuantes que consideradas relevantes para la individualización de la pena de un determinado caso
Confiabilidad de los datos de entrada	Si una circunstancia está considerada como agravante, no puede ser ingresada a la lista
Uso	Permite poder conocer las circunstancias atenuantes de un determinado caso, para obtener justificaciones basadas en la jurisprudencia
Formato de los resultados de salida	Valores utilizados internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-8. Descripción del atributo Descripción de los Atenuantes

Información	Descripción
Nombre	Estimación
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo correspondiente al valor numérico utilizado para la estimación de la pena del caso que se esté estudiando
Tipo Valor	Número
Rango de Valores	Números reales negativos y positivos
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo:1
Fuente	Conjunto de circunstancias atenuantes y agravantes, y delito correspondiente al caso estudiado
Detalles acerca del método para obtener esta información	Se utilizan los procedimientos de decisión definidos para la recomendación de la pena

Información	Descripción
Confiabilidad de los datos de entrada	Se inicializa el valor antes de efectuar la estimación de la pena
Uso	Este valor se obtiene como resultado del proceso de ponderación de circunstancias atenuantes y agravantes realizado por el sistema
Formato de los resultados de salida	Número real resultante de la ponderación de los factores atenuantes y agravantes del caso
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-9. Descripción del atributo Estimación

Información	Descripción
Nombre	Carátula
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que identifica al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Texto
Rango de Valores	Los permitidos por los atributos Número y Año
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo:1
Fuente	Atributos Número y Año
Detalles acerca del método para obtener esta información	El atributo se forma de la concatenación de los atributos Número y Año con una cadena de caracteres predeterminada
Confiabilidad de los datos de entrada	Los atributos Número y Año no pueden ser nulos
Uso	Esta cadena permite registrar unívocamente a un expediente dentro de la base de datos y procedimientos de decisión del sistema

Información	Descripción
Formato de los resultados de salida	Cadena de caracteres resultante de la concatenación de los atributos Número y Año
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-10. Descripción del atributo Expediente

Información	Descripción
Nombre	Fundamentación
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por todos los expedientes que sirven de jurisprudencia al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Elementos de las subclases de la clase Delitos
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: la cantidad de casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Fuente	Conjunto de circunstancias atenuantes y agravantes junto con sus valores asociados, y el delito correspondiente al caso estudiado
Detalles acerca del método para obtener esta información	Se utilizan los procedimientos de decisión definidos para la fundamentación de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Se inicializa el valor antes de efectuar la justificación de la pena
Uso	Esta lista se utiliza para obtener los casos que sirven como justificación de la recomendación que genere el sistema
Formato de los resultados de salida	Lista compuesta por cadenas de caracteres que identifican a expedientes
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-11. Descripción del atributo Fundamentación

Información	Descripción
Nombre	Justificación del Caso
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Atributo que almacena la fundamentación de la pena para el caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Texto
Rango de Valores	Cadena de caracteres
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: 1
Fuente	Valor seleccionado por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	La justificación es indicada por el usuario, luego de conocer el resultado real de la pena del caso estudiado, incorporando el texto que fundamenta la decisión del juez.
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor nulo
Uso	Este valor se utiliza para generar futuras fundamentaciones de la pena emitida por el sistema basadas en la jurisprudencia
Formato de los resultados de salida	Cadena de caracteres
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-12. Descripción del atributo Justificación del Caso

Información	Descripción
Nombre	Limite de Dos Tercios de la Pena
Entidad Asociada	Expediente

Información	Descripción
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de dos tercios de la pena al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de dos tercios
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el mismo delito del caso que está siendo estudiado y una pena real igual a dos tercios
Confiabilidad de los datos de entrada	Dependiendo el delito en cuestión, se inicializa el valor con alguno de los almacenados en los atributos Límite de dos tercios para homicidio simple, Límite de dos tercios para lesiones graves o Límite de dos tercios para robo simple
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de dos tercios
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-13. Descripción del atributo Límite de Dos Tercios de la Pena

Información	Descripción
Nombre	Límite de Dos Tercios de la Pena para Homicidio Simple
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de dos tercios de la pena para homicidios simples
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos de homicidio simple almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de dos tercios
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el delito de homicidio simple y una pena real igual a dos tercios
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor predeterminado en 2 que luego se ajusta en función a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de dos tercios para el delito de homicidio simple
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-14. Descripción del atributo Límite de Dos Tercios de la Pena para Homicidio Simple

Información	Descripción
Nombre	Límite de Dos Tercios de la Pena para Lesiones Graves
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de dos tercios de la pena para lesiones graves
Tipo Valor	N Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos de lesiones graves almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de dos tercios
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el delito de lesiones graves y una pena real igual a dos tercios
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor predeterminado en 2 que luego se ajusta en función a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de dos tercios para el delito de lesiones graves
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-15. Descripción del atributo Límite de Dos Tercios de la Pena para Lesiones Graves

Información	Descripción
Nombre	Límite de Dos Tercios de la Pena para Robo Simple
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de dos tercios de la pena para robo simple
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos de robo simple almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de dos tercios
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el delito de robo simple y una pena real igual a dos tercios
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor predeterminado en 2 que luego se ajusta en función a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de dos tercios para el delito de robo simple
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-16. Descripción del atributo Límite de Dos Tercios de la Pena para Robo Simple

Información	Descripción
Nombre	Límite de Un Tercio de la Pena
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de un tercio de la pena al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de dos tercios
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el mismo delito del caso que está siendo estudiado y una pena real igual a un tercio
Confiabilidad de los datos de entrada	Dependiendo el delito en cuestión, se inicializa el valor con alguno de los almacenados en los atributos Límite de un tercio para homicidio simple, Límite de un tercio para lesiones graves o Límite de un tercio para robo simple
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de un tercio
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-17. Descripción del atributo Límite de un Tercio de la Pena

Información	Descripción
Nombre	Límite de un Tercio de la Pena para Homicidio Simple
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de un tercio de la pena para homicidios simples
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos de homicidio simple almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de un tercio
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el delito de homicidio simple y una pena real igual a un tercio
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor predeterminado en 2 que luego se ajusta en función a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de un tercio para el delito de homicidio simple
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-18. Descripción del atributo Límite de un Tercio de la Pena para Homicidio Simple

Información	Descripción
Nombre	Límite de un Tercio de la Pena para Lesiones Graves
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de un tercio de la pena para lesiones graves
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos de lesiones graves almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de un tercio
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el delito de lesiones graves y una pena real igual a un tercio
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor predeterminado en 2 que luego se ajusta en función a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de un tercio para el delito de lesiones graves
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-19. Descripción del atributo Límite de un Tercio de la Pena para Lesiones Graves

Información	Descripción
Nombre	Límite de un Tercio de la Pena para Robo Simple
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica el umbral de decisión límite para emitir una recomendación de un tercio de la pena para robo simple
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales mayores que cero
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Conjunto de estimaciones realizadas a los casos de robo simple almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión cuya pena real es de un tercio
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo será la máxima estimación que posea un caso almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión, con el delito de robo simple y una pena real igual a un tercio
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor predeterminado en 2 que luego se ajusta en función a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Uso	Este valor, al ser comparado con el del atributo Estimación, permite que el sistema pueda emitir una recomendación.
Formato de los resultados de salida	Número real que indica el umbral superior para la decisión de una pena de un tercio para el delito de robo simple
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-20. Descripción del atributo Límite de un Tercio de la Pena para Robo Simple

Información	Descripción
Nombre	Número
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo correspondiente al número del caso que se está estudiando
Tipo Valor	Texto de ocho caracteres
Rango de Valores	Cadena menor o igual a ocho caracteres
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo:1
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Valor ingresado por el usuario al iniciar el estudio de un caso
Confiabilidad de los datos de entrada	Los valores no pueden ser números negativos
Uso	El valor correspondiente al número es utilizado junto al valor del atributo año para poder identificar unívocamente a un determinado caso dentro de alguna de las subcategorías del concepto Delitos
Formato de los resultados de salida	Texto. Compone junto con el atributo año, el nombre del elemento que pertenece a alguna de las subclases del concepto Delitos
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-21. Descripción del atributo Número

Información	Descripción
Nombre	Pena
Entidad Asociada	Expediente

Información	Descripción
Descripción	Atributo que indica el resultado de la recomendación de la pena propuesta por el sistema para el caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Texto
Rango de Valores	Pena mínima, Un tercio de la pena, Dos tercios de la pena, Pena máxima
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: 1
Fuente	Atributo Estimación, Límite de un tercio de la pena, Límite de dos tercios de la pena
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo se obtiene a través de los procedimientos de decisión definidos para la recomendación de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor nulo
Uso	Este valor es la recomendación propuesta por el sistema como pena para el caso que está siendo estudiado
Formato de los resultados de salida	Texto que contiene la pena recomendada por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-22. Descripción del atributo Pena

Información	Descripción
Nombre	Pena Real
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Atributo que indica el resultado de la pena real emitida por un juez para el caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Texto

Información	Descripción
Rango de Valores	Pena mínima, Un tercio de la pena, Dos tercios de la pena, Pena máxima
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: 1
Fuente	Valor seleccionado por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Este valor es indicado por el usuario, luego de conocer el resultado real de la pena del caso estudiado
Confiabilidad de los datos de entrada	Inicialmente este atributo toma un valor nulo
Uso	Este valor se utiliza para el aprendizaje del sistema
Formato de los resultados de salida	Cadena de caracteres. Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-23. Descripción del atributo Pena Real

Información	Descripción
Nombre	Ponderación del Homicidio Simple
Entidad Asociada	Circunstancias
Descripción	Atributo que almacena la ponderación de la circunstancia en el homicidio simple para la individualización de la pena
Tipo de valor	Numérico
Rango de valores	Real positivo
Nro. De valores por Caso	Mínimo:1 Máximo:1
Fuente	Valores predeterminados a priori por el especialista y modificados por el sistema a partir de los resultados de los casos estudiados

Información	Descripción
Detalles acerca del método para obtener esta información	Cuestionario realizado al especialista y ajustes implementados por el sistema a través de la tasa de aprendizaje
Confiabilidad de los datos de entrada	Deberá contener un valor real positivo
Uso	El sistema utilizará este valor para poder generar una recomendación de la pena para un caso de homicidio simple
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-24. Descripción del atributo Ponderación del Homicidio Simple

Información	Descripción
Nombre	Ponderación de Lesiones Graves
Entidad Asociada	Circunstancias
Descripción	Atributo que almacena la ponderación de la circunstancia en las lesiones graves para la individualización de la pena
Tipo de valor	Numérico
Rango de valores	Real positivo
Nro. de valores por Caso	Mínimo:1 Máximo:1
Fuente	Valores predeterminados a priori por el especialista y modificados por el sistema a partir de los resultados de los casos estudiados

Información	Descripción
Detalles acerca del método para obtener esta información	Cuestionario realizado al especialista y ajustes implementados por el sistema a través de la tasa de aprendizaje
Confiabilidad de los datos de entrada	Deberá contener un valor real positivo
Uso	El sistema utilizará este valor para poder generar una recomendación de la pena para un caso de lesiones graves
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-25. Descripción del atributo Ponderación de Lesiones Graves

Información	Descripción
Nombre	Ponderación de Robo Simple
Entidad Asociada	Circunstancias
Descripción	Atributo que almacena la ponderación de la circunstancia en el robo simple para la individualización de la pena
Tipo de valor	Numérico
Rango de valores	Real positivo
Nro. de valores por Caso	Mínimo:1 Máximo:1
Fuente	Valores predeterminados a priori por el especialista y modificados por el sistema a partir de los resultados de los casos estudiados
Detalles acerca del método para obtener esta información	Cuestionario realizado al especialista y ajustes implementados por el sistema a través de la tasa de aprendizaje
Confiabilidad de los datos de entrada	Deberá contener un valor real positivo

Información	Descripción
Uso	El sistema utilizará este valor para poder generar una recomendación de la pena para un caso de robo simple
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-26. Descripción del atributo Ponderación de Robo Simple

Información	Descripción
Nombre	Reglas de Aprendizaje
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por los nombres de todos los procedimientos de decisión que permiten efectuar el proceso de ajuste de las ponderaciones de las características correspondientes al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Cadenas de caracteres que representen los nombres de los procedimientos de decisión
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 12 Máximo: 12
Fuente	Procedimientos de decisión definidos durante la identificación de los conocimientos
Detalles acerca del método para obtener esta información	Los conocimientos adquiridos para el ajuste de ponderaciones a partir de las penas reales de los casos
Confiabilidad de los datos de entrada	Forman la parte estructural del sistema, por lo que no pueden modificarse desde la interfaz de usuario

Información	Descripción
Uso	Este conjunto de procedimientos de decisión permite poder realizar ajustes en las ponderaciones de las circunstancias intervinientes en el caso que está siendo estudiado cuando la pena real no coincide con la recomendación emitida por el sistema
Formato de los resultados de salida	Lista compuesta por cadenas de caracteres que identifican a los procedimientos de decisión para el aprendizaje
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-27. Descripción del atributo Reglas de Aprendizaje

Información	Descripción
Nombre	Reglas de Estimación
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por los nombres de todas los procedimientos de decisión que permiten efectuar el proceso de recomendación de la pena correspondiente al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Cadenas de caracteres que representen los nombres de los procedimientos de decisión
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 10 Máximo: 10
Fuente	Procedimientos de decisión definidos durante la identificación de los conocimientos s
Detalles acerca del método para obtener esta información	Los conocimientos adquiridos para la recomendación de la pena a partir de las ponderaciones de las circunstancias consideradas relevantes y a los umbrales de decisión
Confiabilidad de los datos de entrada	Forman la parte estructural del sistema , por lo que no pueden modificarse desde la interfaz de usuario

Información	Descripción
Uso	Este conjunto de procedimientos de decisión permite al sistema poder emitir una recomendación de la pena
Formato de los resultados de salida	Lista compuesta por cadenas de caracteres que identifican a los procedimientos de decisión para la recomendación de la pena
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-28. Descripción del atributo Reglas de Estimación

Información	Descripción
Nombre	Reglas de Justificación
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por los nombres de todas los procedimientos de decisión que permiten efectuar el proceso de fundamentación de la pena correspondiente al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Cadenas de caracteres que representen los nombres de los procedimientos de decisión
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: la cantidad de casos que hayan sido almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión
Fuente	Procedimientos de decisión definidos dinámicamente correspondientes a la justificación de cada caso
Detalles acerca del método para obtener esta información	Los conocimientos adquiridos para la fundamentación de la pena a partir del delito, las circunstancias atenuantes y agravantes, y sus valores asociados
Confiabilidad de los datos de entrada	Se forman una vez conocida la pena real de cada caso

Información	Descripción
Uso	Este conjunto de procedimientos de decisión permite al sistema poder emitir una fundamentación de la pena
Formato de los resultados de salida	Lista compuesta por cadenas de caracteres que identifican a los procedimientos de decisión para la fundamentación de la pena
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-29. Descripción del atributo Reglas de Justificación

Información	Descripción
Nombre	Resultado de la Pena Estimada
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Atributo que indica el resultado de la recomendación de la pena propuesta por el sistema para un determinado caso
Tipo Valor	Texto
Rango de Valores	Pena mínima, Un tercio de la pena, Dos tercios de la pena, Pena máxima
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: 1
Fuente	Expediente:Pena
Detalles acerca del método para obtener esta información	El valor de este atributo se obtiene a través de los procedimientos de decisión definidos para la recomendación de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Este atributo se almacena con la pena obtenida para el caso que está siendo estudiado
Uso	Este valor se utiliza en el aprendizaje, para ajustar las ponderaciones de las circunstancias, y los umbrales de decisión del sistema

Información	Descripción
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-30. Descripción del atributo Resultado de la Pena Estimada

Información	Descripción
Nombre	Tasa de Aprendizaje
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Atributo que indica la tasa de penalización utilizada en el proceso de aprendizaje para incrementar o decrementar las ponderaciones de las circunstancias pertenecientes al caso que está siendo estudiado
Tipo Valor	Numérico
Rango de Valores	Números reales entre 0 y 1
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 1 Máximo: 1
Fuente	Valor definido a priori en el sistema
Detalles acerca del método para obtener esta información	Los conocimientos adquiridos y documentados como el comportamiento del sistema para la adaptación del sistema a los cambios en los criterios de decisión
Confiabilidad de los datos de entrada	Se inicializa en un valor predeterminado de 0,01
Uso	Este atributo permite al sistema poder ajustar sus ponderaciones para lograr adaptarse a los cambios en los criterios de decisión
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-31. Descripción del atributo Tasa de Aprendizaje

Información	Descripción
Nombre	Valor de los Agravantes
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por todos los valores asociados a las circunstancias agravantes de un determinado caso
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Conjunto de valores asociados a cada circunstancia
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores seleccionados por el usuario a partir de los valores asociados a las circunstancias agravantes que considere relevantes para la individualización de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Necesariamente se debe elegir un valor de la lista de valores posibles para cada circunstancia agravante
Uso	Los valores asociados a las circunstancias agravantes son utilizados para poder localizar la jurisprudencia que sirva de fundamentación a la recomendación emitida por el sistema
Formato de los resultados de salida	Texto. Actualiza el atributo Valores de los Agravantes perteneciente a alguna de las subclases del concepto Delitos
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-32. Descripción del atributo Valor de los Agravantes

Información	Descripción
Nombre	Valores de los Agravantes
Entidad Asociada	Delitos

Información	Descripción
Descripción	Lista formada por todos los valores asociados a las circunstancias agravantes de un determinado caso
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Conjunto de valores asociados a cada circunstancia
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35
Fuente	Expediente: Valor de los Agravantes
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores obtenidos a partir de los elementos seleccionados como valores de las circunstancias agravantes que se consideren relevantes para la individualización de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Toma los valores de la lista de valores de las circunstancias agravantes
Uso	Los valores asociados a las circunstancias agravantes son utilizados para poder localizar la jurisprudencia que sirva de fundamentación a la recomendación emitida por el sistema
Formato de los resultados de salida	Conjunto de valores utilizados internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-33. Descripción del atributo Valores de los Agravantes

Información	Descripción
Nombre	Valor de los Atenuantes
Entidad Asociada	Expediente
Descripción	Lista formada por todos los valores asociados a las circunstancias atenuantes de un determinado caso
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres

Información	Descripción
Rango de Valores	Conjunto de valores asociados a cada circunstancia
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35
Fuente	Selección realizada por el usuario
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores seleccionados por el usuario a partir de los valores asociados a las circunstancias atenuantes que considere relevantes para la individualización de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Necesariamente se debe elegir un valor de la lista de valores posibles para cada circunstancia atenuante
Uso	Los valores asociados a las circunstancias atenuantes son utilizados para poder localizar la jurisprudencia que sirva de fundamentación a la recomendación emitida por el sistema
Formato de los resultados de salida	Texto. Actualiza el atributo Valores de los Atenuantes perteneciente a alguna de las subclases del concepto Delitos
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-34. Descripción del atributo Valor de los Atenuantes

Información	Descripción
Nombre	Valores de los Atenuantes
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Lista formada por todos los valores asociados a las circunstancias atenuantes de un determinado caso
Tipo Valor	Lista formada por cadenas de caracteres
Rango de Valores	Conjunto de valores asociados a cada circunstancia
Nro. De Valores por Caso	Mínimo: 0 – Máximo: 35

Información	Descripción
Fuente	Expediente: Valor de los Atenuantes
Detalles acerca del método para obtener esta información	Conjunto de valores obtenidos a partir de los elementos seleccionados como valores de las circunstancias atenuantes que se consideren relevantes para la individualización de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Toma los valores de la lista de valores de las circunstancias atenuantes
Uso	Los valores asociados a las circunstancias atenuantes son utilizados para poder localizar la jurisprudencia que sirva de fundamentación a la recomendación emitida por el sistema
Formato de los resultados de salida	Conjunto de valores utilizados internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-35. Descripción del atributo Valores de los Atenuantes

Información	Descripción
Nombre	Valor de la Circunstancia
Entidad Asociada	Circunstancias
Descripción	Atributo que almacena el valor de la circunstancia para la individualización de la pena
Tipo de valor	Texto
Rango de valores	Cadena de caracteres
Nro. de valores por Caso	Mínimo:1 Máximo:1
Fuente	Valor seleccionado por el usuario

Información	Descripción
Detalles acerca del método para obtener esta información	Entrevistas realizadas al especialista
Confiabilidad de los datos de entrada	Se deberá seleccionar de un conjunto de valores predeterminados a priori por el especialista
Uso	El sistema utilizará este valor para poder generar una fundamentación de la pena para un determinado caso
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-36. Descripción del atributo Valor de la Circunstancia

Información	Descripción
Nombre	Valor de la Pena Estimada
Entidad Asociada	Delitos
Descripción	Atributo correspondiente al valor numérico utilizado para la estimación de la pena del caso que se esté estudiando
Tipo Valor	Número
Rango de Valores	Números reales negativos y positivos
Nro. de Valores por Caso	Mínimo: 0 Máximo: 1
Fuente	Expediente: Estimación
Detalles acerca del método para obtener esta información	Se utilizan los procedimientos de decisión definidos para la recomendación de la pena
Confiabilidad de los datos de entrada	Se toma el valor almacenado para la estimación de la pena de un determinado caso
Uso	Este valor se obtiene a partir del atributo Estimación y se utiliza para ajustar los umbrales de decisión del sistema

Información	Descripción
Formato de los resultados de salida	Valor utilizado internamente por el sistema
Material de soporte	Capítulo IV

Tabla 5-37. Descripción del atributo Valor de la Pena Estimada

5.2.5 Grafo de datos del sistema

Mediante grafos de datos se representan en dos dimensiones las conexiones que efectúa el cerebro cuando entiende hechos acerca de algo. Por lo tanto, representan el proceso de calcular valores de los atributos, y los valores calculados forman una parte importante de la información.

Sobre la base de la información obtenida durante el proceso de adquisición de requisitos, se ponderaron 35 circunstancias objetivas y subjetivas para los delitos de homicidio simple, lesiones graves y robo simple. Cada una de ellas puede ser considerada como un atenuante o un agravante para la individualización de la pena. La cardinalidad de los agravantes, representada por m , va de 0 a 35 elementos, que conforman la totalidad de circunstancias definidas por el especialista. La cardinalidad de los atenuantes, representada por n , va de 0 a 35, debiendo ser $n + m$ menor o igual a 35.

Dado que existen tres tareas claramente definidas en el sistema, y en función de lo expresado, se representan tres diagramas:

- Grafo de datos para la recomendación de la pena.
(Ver Figura 5-2)
- Grafo de datos para la fundamentación de la pena.
(Ver Figura 5-3)
- Grafo de datos para el aprendizaje de la pena.
(Ver Figura 5-4)

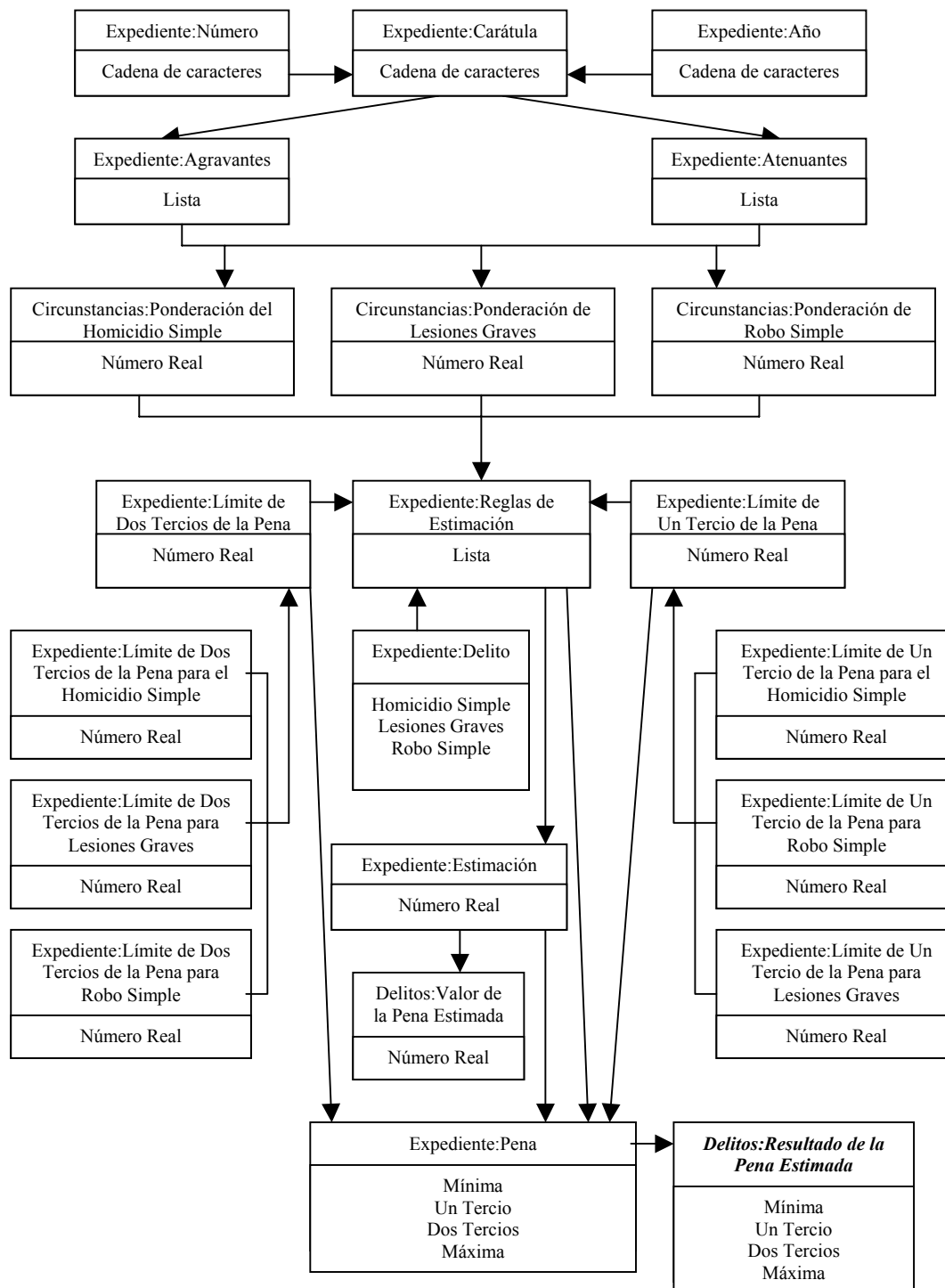


Figura 5-2. Grafo de datos para la recomendación de la pena

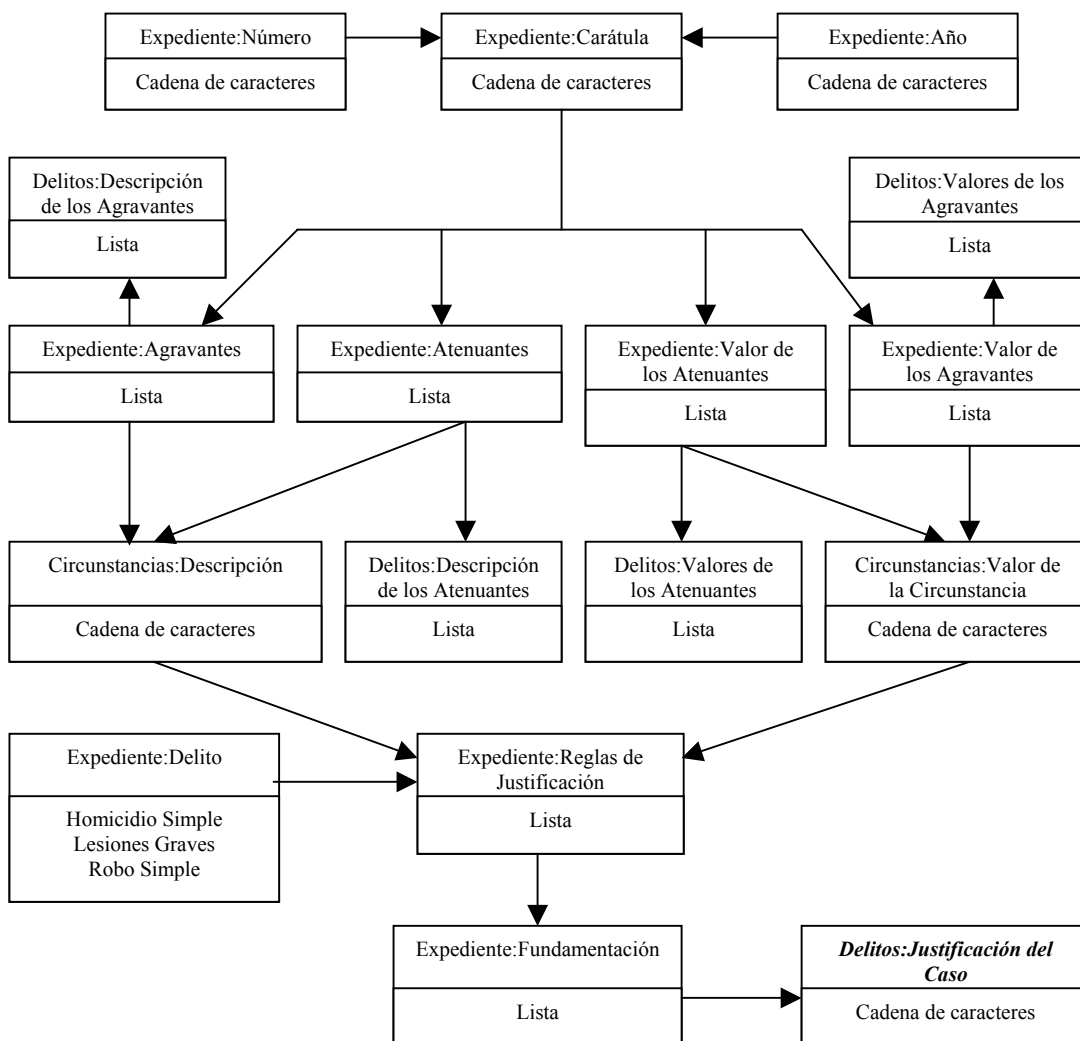


Figura 5-3. Grafo de datos para la fundamentación de la pena

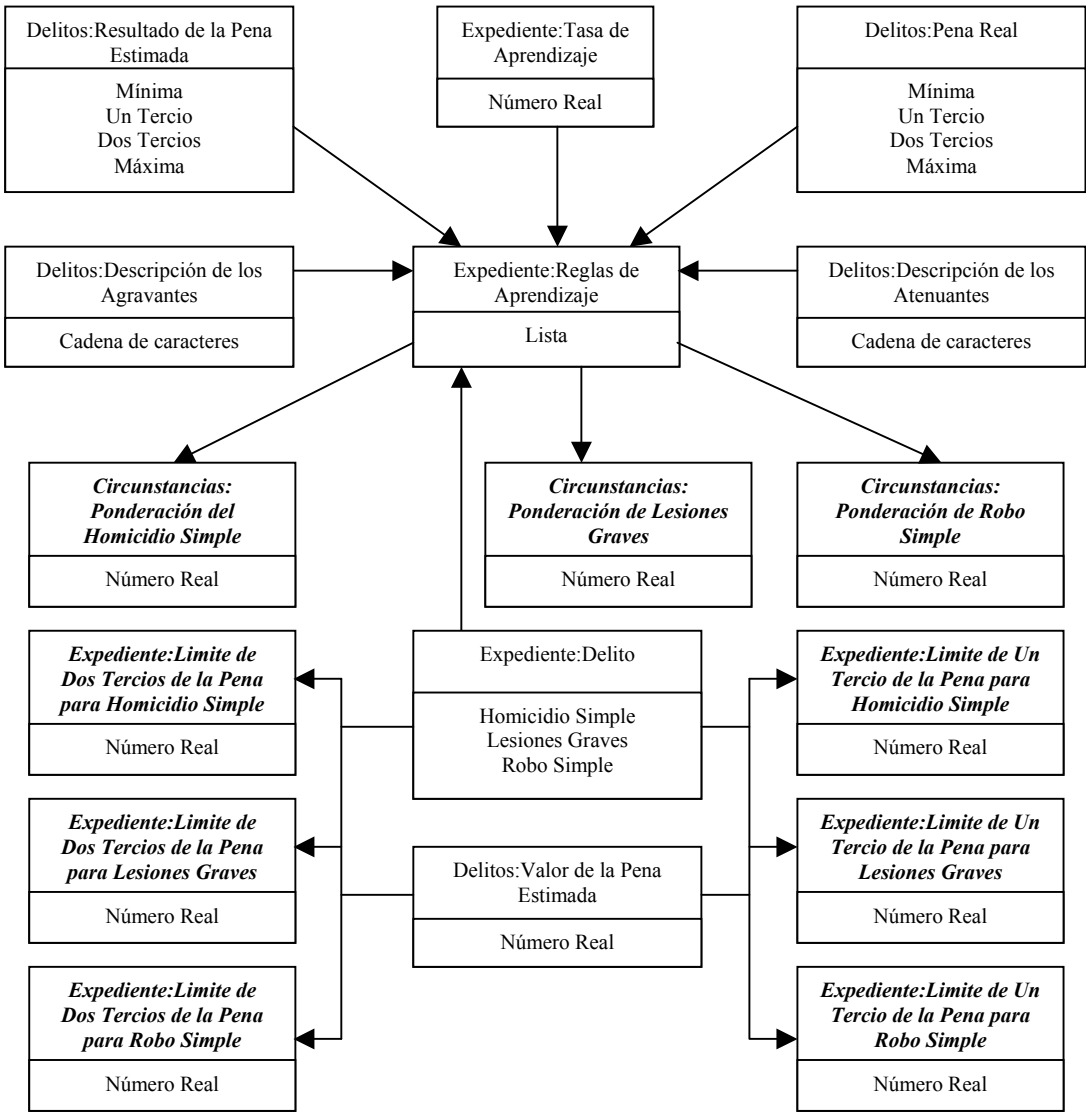


Figura 5-4. Grafo de datos para el aprendizaje de la pena

5.2.6 Glosario de términos

En el presente glosario de términos se detalla la terminología utilizada por el especialista en el proceso de individualización de la pena. El aprendizaje del lenguaje jurídico permitió lograr un mejor entendimiento del problema y optimizar los tiempos en la adquisición de requisitos.

Agravantes

En el campo del Derecho Penal, los delitos o determinados delitos pueden ser cometidos, en circunstancias, por medios o personas que de al hecho delictivo una configuración que podríamos llamar, aun con impropiedad, normal, ya que intervienen únicamente los elementos determinantes del acto definido. Pero esos mismo delitos se pueden cometer, en circunstancias, por medio o por personas que agraven la responsabilidad del autor sin modificar la figura delictiva, por cuanto revelan una mayor peligrosidad, una mayor maldad o un mayor desprecio de sentimientos humanos naturales.

Animos de lucro

Intención o propósito de obtener un beneficio o ganancia en la realización de un acto o negocio jurídico. “Animus”: palabra latina cuyo significado es propósito o intención. Constituye el elemento que debe tenerse en cuenta para establecer la naturaleza de alguna situaciones jurídicas. Es, pues, el propósito que mueve a una persona para realizar el acto de que se trate.

Antecedentes penales

Reunión de datos relativos a una persona en los que se hace constar la existencia (o también la inexistencia) de hechos delictivos atribuidos a ella y que se aportan a los autos de un juicio criminal para determinar la mayor o menor responsabilidad del inculcado, en caso de ser condenado en el delito que se le imputa. Sirven concretamente para conocer la existencia de las circunstancias agravantes de reincidencia y reiteración en el delito. Inclusive pueden servir para que, como medida de seguridad, se imponga al culpable una reclusión por tiempo indeterminado.

Arrepentimiento

En algunos códigos penales, como el español, circunstancia atenuante caracterizada por reparar el culpable, antes de la apertura de procedimiento judicial, los efectos del delito, dar satisfacción al ofendido o confesar a las autoridades la infracción.

Atenuante

La legislación penal define y pena los delitos considerándoles en su esencia; es decir, considerando el hecho criminoso en su configuración pura, por así decirlo. Mas ese hecho delictivo puede estar rodeado de circunstancias que modifiquen la responsabilidad del autor, bien para agravarla, bien para atenuarla, e inclusive para eliminarla, según que representen una mayor o menor peligrosidad, o la inexistencia de peligrosidad en el agente.

Autor

En Derecho Penal, el sujeto activo del delito. En este sentido el autor puede ser inmediato o mediato, según ejecute personalmente el acto delictivo o para su ejecución se valga de otro sujeto que no es autor o no es culpable o no es imputable.

Concepto vecinal

Los tribunales suelen darle en algunos casos el carácter de atenuante y en otros de agravantes según sea bueno o malo. Por lo general lo que reflejan los informes ambientales, es la relación que pueda tener el imputado con sus vecinos; si plantea problemas de convivencia, si suele verselo en actitudes agresivas, si se lo ha visto armado, si se lo ha visto en estado de ebriedad y si tiene malas compañías.

Condiciones de vulnerabilidad

Se alude al conjunto de factores que hacen que una persona tenga más posibilidades de ser víctima de un delito y como consecuencia de ello, digna de una mayor tutela penal. Son más vulnerables por condiciones físicas los menores de edad, las mujeres, los ansianos, por tener menos posibilidad de defensa. También existen condiciones de vulnerabilidad por la actividad o profesión.

Contribución de la víctima

La victimología ha descubierto que en muchos casos la víctima contribuye a que el hecho se produzca; a veces por provocación, o por negligencia. La contribución de la víctima es mencionado por la jurisprudencia, principalmente en

los homicidios. Si la víctima realmente aportó, provocó, actuó con negligencia e incluso inicio una agresión, esto puede ser un atenuante para el autor.

Cumplimiento de deberes cívicos

En general la jurisprudencia argentina no tiene demasiado en cuenta este aspecto dado que no existen bases de datos o documentación al respecto, pero podría considerarse cuestiones como pagar impuestos, cumplir con el servicio militar obligatorio, cumplir cuando ha sido citado a declarar o ante cualquier carga pública. Se entiende que un buen ciudadano suele ser respetuoso de los derechos de los demás. Si alguien ha sido buen ciudadano siempre, probablemente la comisión del delito es una cosa excepcional en su vida.

Cumplimiento de los deberes familiares

Puede ser una circunstancia de interés especialmente en algunos delitos, como aquellos que afectan el núcleo familiar.

Daños físicos

Tiene importancia especialmente en aquellos delitos en donde el valor comprometido admite grados. Por ejemplo en el caso del homicidio, los daños físicos no tienen mayor importancia, porque el resultado obtenido es un resultado que es absoluto: la muerte de una persona, pero si puede tener importancia en una tentativa de homicidio o en una lesión grave. La lesión grave es un concepto jurídico, pero no siempre, el simple concepto jurídico permite tener una idea clara de cuáles son los daños. La dimensión o extensión del daño físico es una circunstancia muy importante para graduar la pena.

Daños materiales

Entiéndase aquellos que, directa o indirectamente, afectan un patrimonio, aquellos bienes (cosas o derechos) susceptibles de valuación económica. | Los que recaen sobre la integridad física o el patrimonio de una persona, como consecuencia de un acto ilícito, civil o penal, realizado por otra persona, que queda obligada a la reparación del daño causado. Esta circunstancia se considera, especialmente en delitos contra la propiedad. Hace alusión a los perjuicios que son apreciables económicamente y que se derivan de la destrucción de objetos.

Daños morales

Se alude a aspectos que hagan a la intimidad de las personas. En algunos supuestos puede haber superposición con daños psíquicos. El daño moral ha sido definido de diversas maneras, aun cuando ellas no impliquen opiniones encontradas de los autores. Así, si se tiene en cuenta la naturaleza de los derechos lesionados, el agravio moral consiste en el desmedro sufrido en los bienes extrapatrimoniales, que cuentan con protección jurídica, y si se atiende a los efectos de la acción antijurídica, el agravio moral es el daño no patrimonial que se inflige a la persona en sus intereses morales tutelados por la ley. El daño moral tanto puede preceder de un acto ilícito civil como de uno criminal, y, en cualquier supuesto, la responsabilidad de la indemnización del daño causado corresponde al agraviante. Claro es que la tasación del daño moral resulta más dificultosa que la del daño material, aun cuando en ambos casos su determinación queda atribuida al arbitrio judicial. Otra definición es: daño moral es el que incide sobre la consideración, el honor o los afectos de una persona.

Daños psíquicos

Se pueden mencionar como daños psíquicos al sufrimiento, la sensación de temor que pueda quedar a la víctima después de un delito.

Delito

Son varias las definiciones que en la doctrina y en algunos códigos penales se han dado al delito. Recogiendo la de Jiménez de Asúa, se entiende por tal “el acto típicamente antijurídico, culpable, sometido a veces a condiciones objetivas de penalidad, imputable a un hombre y sometido a una sanción penal”. En consecuencia, según ese mismo autor las características del delito serían: actividad, adecuación típica, antijuridicidad, imputabilidad, culpabilidad, penalidad y, en ciertos casos, condición objetiva de punibilidad. Soler lo define como “una acción típicamente antijurídica, culpable y adecuada a una figura legal conforme a las condiciones objetivas de ésta”, por lo cual sus elementos sustantivos son: la acción, la antijuridicidad, la culpabilidad y la adecuación a una figura. Para la definición de Carrara, en la cita de Soler, es “la infracción de la ley del Estado,

promulgada para seguridad de los ciudadanos, resultante de un acto externo del hombre, positivo o negativo, moralmente imputable y políticamente dañoso”.

Delito de peligro

Se llama así aquel para cuya configuración no se requiere la producción de un daño, siendo suficiente con que se haga correr un riesgo genérico o concreto al bien jurídico protegido por la norma. De ahí que la expresión delito de peligro suela usarse en oposición a delito de daño. Algunos autores estiman que “daño potencial y peligro abstracto son lo mismo” (Soler), en contradicción con lo afirmado por Carrara, para quien se trata de cosas distintas. Es un tema muy debatido, especialmente en la determinación del grado que debe revestir el peligro para su incriminación.

Desempeño de la función pública

Actividad, a la vez derecho (como síntesis de facultades) y deber (en tanto que inexcusable obligación), que cumple quien desempeña un cargo o ejerce real y efectivamente parte del poder público, sea como autoridad, agente o auxiliar. Este concepto suele utilizarse como agravante, porque a un funcionario público se le suele exigir más que a un simple ciudadano. También se aplica a un médico, un sacerdote, un maestro, etc. La sociedad les ha dado un sitio que exige que ellos correspondan con un mejor desempeño como ciudadano, de manera que aquellos que violan los deberes de la función pública, merecen un reproche mayor.

Doctrina

Conjunto de tesis y opiniones de los tratadistas y estudiosos del Derecho que explican y fijan el sentido de las leyes o sugieren soluciones para cuestiones aún no legisladas. Tiene importancia como fuente mediata del derecho, ya que el prestigio y la autoridad de los destacados juristas influyen a menudo sobre la labor del legislador e incluso en la interpretación judicial de los textos vigentes.

Edad

Representa la edad un concepto de extraordinaria importancia jurídica; entre otras razones, porque sirve para determinar la capacidad de las personas. En realidad se trata de una ficción derivada de las dificultades que originaría la

determinación del grado de capacidad de una persona en cada caso concreto, civil o penal, que se presentase. De ahí que resulte indispensable fijar grados de capacidad (variables en las diversas legislaciones) de acuerdo con los años de vida del individuo, especialmente desde que nace hasta que llega a la mayoría de edad. Sobre tal supuesto, lo que se tendrá que probar es la incapacidad en determinado momento o para determinado acto. Por lo general, en las sentencias se invoca como atenuante. Hay una alta tasa de criminalidad entre 18 y los 25 años. Esa franja, para algunas legislaciones se consideran menores hasta esta edad. En nuestra legislación, son menores desde los 18 a los 21. Algunos lo consideran como un atenuante, fundado en la inexperiencia del autor.

Educación

Tiene que ver con la mayor o menor vulnerabilidad del autor. Hay personas que tienen más posibilidades de violar la ley penal: personas que tuvieron una mala educación, que fueron victimizados cuando eran chicos, que no tienen un proyecto de vida, que tuvieron que abandonar la escuela por razones económicas, pueden tener más facilidades para cometer un delito. En estos casos, suele considerarse este factor como atenuante. En el caso de una persona educada, puede ser castigado con mayor severidad.

Familia numerosa

El vocablo no es técnico, pero su contenido es objeto de progresiva protección político-social.

Hecho

Como concepto amplio está representado por toda acción material de las personas, y por sucesos independientes de ellas, generalmente los fenómenos de la naturaleza. En sentido civil y penal, los hechos ofrecen trascendental importancia por cuanto originan no solo derechos y obligaciones, sino también responsabilidades de toda índole. Puede decirse que todas las normas de Derecho se aplican sobre los hechos. Por eso afirma Capitant que, en sentido procesal, el concepto se usa como oposición a derecho; pues, mientras el punto de hecho pone

en juego qué ha de ser probado, el punto de derecho tiene por objeto saber la regla de Derecho aplicable al hecho, una vez probado éste.

Homicidio

Muerte causada a una persona por otra, por lo común ejecutada ilegítimamente y con violencia. Los penalistas, refiriéndose a ese delito, lo definen de manera similar. Para Carrara es la destrucción del hombre, injustamente cometida por otro hombre, y para Carmignani es la muerte de un hombre ocasionada por el ilícito comportamiento de otro hombre. La determinación de que la muerte ha de derivar de un acto injusto o ilícito obedece, para los autores que emplean esos términos, a la necesidad de excluir del concepto las muertes que unos hombres dan a otros sin que se configure delito alguno, como en los casos de legítima defensa, ejecución de la pena capital, guerra, etc. Sin embargo, para Levene (h.) aquellos calificativos son innecesarios jurídicamente; porque todo delito previsto en la ley penal implica la infracción de ésta y, por tanto, una ilicitud. El homicidio es susceptible de varias denominaciones, originadas por los medios de su ejecución o por la condición del homicida y de la víctima. Así, cuando se ejecuta con premeditación, alevosía, ensañamiento, impulso de perversidad brutal, mediante precio o promesa de recompensa, valiéndose de medios catastróficos, se estará frente a un homicidio calificado por su mayor gravedad. El homicidio calificado es lo que en algunas legislaciones se llama asesinato.

Homologación

Acción y efecto de homologar, de dar firmeza las partes al fallo de los árbitros. También, la confirmación por el juez de ciertos actos y convenios de las partes.

Horario

El horario, junto con el lugar y el modo, son las circunstancias objetivas en las que ocurre el hecho criminal. El lugar y el horario, en algunas circunstancias, puede tener importancia en el tema de la individualización de la pena. El horario

nocturno suele ser invocado como un agravante, porque hay una mayor desprotección de la víctima, y el Derecho Penal, se interesa en darles protección.

Individualización de la pena

Es la adecuación de ésta a las condiciones del sujeto sobre quien recae, por estimarse que sólo de esa forma puede la pena cumplir su finalidad reeducadora y correctiva. Es una teoría, ya que no nueva, muy extendida dentro de los conceptos del moderno Derecho Penal, que guarda relación con las condenas indeterminadas y con las medidas de seguridad.

Influencia de bebidas o drogas

Vicio consistente en abusar de las bebidas alcohólicas o drogas productoras de una autointoxicación. El estado de embriaguez a que llega el alcohólico tiene importancia jurídica no solo por lo que afecta a la sociedad, sino también por las repercusiones que presenta con respecto al Derecho Penal, ya que el alcoholismo es una de las causas modificativas de la responsabilidad. En los últimos tiempos, suele mencionarse este concepto como un atenuante. Una persona que está bajo los efectos de una sustancia de este tipo, tiene sus frenos inhibitorios debilitados. El sentido de reflexión, de autocritica, está disminuído y esto hace que haga cosas que en otras condiciones no haría. Hace 30 o 40 años, la ingesta de bebidas o drogas se consideraba un vicio, y ahora una enfermedad. Por lo tanto, antes este concepto se utilizaba para agravar y ahora para atenuar.

Integración familiar

Belluscio entiende en un sentido amplio de parentesco, es el conjunto de parientes con los cuales existe algún vínculo jurídico, en el que cada individuo es el centro de uno de ellos, diferente según la persona a quien se la refiera y que alcanza a los ascendientes y descendientes sin limitación de grado, a los colaterales por consanguinidad hasta el sexto grado y a los afines hasta el cuarto, y que, en un sentido más restringido, es el núcleo paterno-filial o agrupación formada por el padre, la madre y los hijos que conviven con ellos o que se encuentran bajo su potestad. Sin que quepa desconocer un concepto intermedio, en el cual la familia es el grupo social integrado por las personas que viven en una

casa bajo la autoridad del señor de ella. Este aspecto se suele mencionar cuando se juzga a jóvenes. El provenir de una familia desintegrada, donde los roles maternos y paternos no se han cumplido adecuadamente, suele ser considerado como atenuante, porque hace considerar a la persona como más vulnerable y por lo tanto con menor reproche penal.

Jurisprudencia

Ciencia del Derecho. En términos más concretos y corrientes, se entiende por jurisprudencia la interpretación que de la ley hacen los tribunales para aplicarla a los casos sometidos a su jurisdicción. Así, pues, la jurisprudencia está formada por el conjunto de sentencias dictadas por los miembros del Poder Judicial sobre una materia determinada.

Sin embargo, en algunos países que cuentan con tribunales de casación, se considera que no todos los fallos judiciales sientan jurisprudencia, sino únicamente los de dichos tribunales de casación, que constituyen la más alta jerarquía dentro de la organización judicial, y cuya doctrina es de obligatorio acatamiento para todos los jueces y tribunales sometidos a su jurisdicción. De este modo se afianza la seguridad jurídica, porque, donde la casación no existe, cada tribunal o juez tiene libertad para sentenciar conforme a su criterio.

No obstante, no se puede desconocer que la doctrina establecida por las cortes supremas, aun cuando estrictamente carezca de valor de aplicación *erga omnes*, tiene una eficacia orientadora y, en general, se respeta por todos los tribunales, siquiera sea para evitar la revocación de las sentencias, cuando ellas son recurribles ante el Tribunal Supremo. En la Argentina, los fallos plenarios de las cámaras de cada fuero tienen también valor jurisprudencial, en el sentido de que son de obligatorio cumplimiento para ellas y, en lo sucesivo, para los jueces que de ellas dependen.

Lesiones

Dentro de un concepto penalístico, el Diccionario de la Academia define la lesión como daño o detrimento corporal causado por una herida, golpe o enfermedad, coincidente con el sentido que a ese delito suelen dar los códigos

penales. Así, el argentino castiga a quien cause a otro en el cuerpo o en la salud un daño que no esté previsto en otra disposición de dicho texto. Ese daño puede producirse de manera voluntaria involuntaria, en el primero de los cuales supuestos configurará un delito doloso, y en el segundo, uno culposo. En general, las lesiones se clasifican, con arreglo a su mayor o menor duración, en leves, graves y gravísimas. Las primeras son las que se curan en plazo breve y no dejan ninguna secuela permanente; las segundas son las que producen una debilitación permanente de la salud, de un sentido, de un miembro o de un órgano, o también dificultad permanente de la palabra o una situación de peligro en la vida del ofendido o una inutilización para el trabajo por más de cierto tiempo o una deformación permanente del rostro. Son las terceras las que dejan una enfermedad mental o corporal incurable, una invalidez permanente para el trabajo o la pérdida de un sentido, de un órgano, de un miembro, del uso de la palabra o de la capacidad de engendrar o de concebir.

Lugar

Cuando se considera como la invasión de los espacios más íntimos, puede considerarse como un agravante. En otros casos, el sector rural puede ser considerado como agravante, ya que la gente se maneja con mayor confianza, y los delitos son menos frecuentes.

Medios empleados

Este concepto tiene que ver con el modo en el que se comete el delito. El medio empleado no es necesariamente el instrumento utilizado. La idea de medio es un poco más amplia que la del instrumento.

Papel desempeñado

Un mismo delito se puede cometer de varias formas. A veces, existen papeles más protagónicos en los delitos cometidos por varias personas. En estos casos, no puede juzgarse por igual a las personas que cumplieron un papel preponderante de otras que solo cumplieron un papel constitutivo, es decir, como coautores.

Pasión

El Código Penal argentino habla de pasión como atenuante en los casos de comisión de ciertos delitos ejecutados por medio de la violencia. Emplea un término similar, el de emoción violenta, y, por razones de orden ético-psicológico, considera a ésta como un motivo de atenuación. La “emoción violenta” equivale al “justo dolor” o “justa indignación” previstos por los códigos penales de otros países, como determinantes de una obnubilación transitoria del claro juicio o discernimiento del autor de un delito.

Pena

Castigo impuesto por autoridad legítima, especialmente de índole judicial, a quien ha cometido un delito o falta. Mezger dice que en sentido estricto es “la imposición de un mal proporcionado al hecho”; es decir, una “retribución” por el mal que ha sido cometido. Y en sentido auténtico, la pena es la que “corresponde, aun en lo que respecta al contenido, al hecho punible cometido”, debiendo existir entre la pena y el hecho “una equiparación valorativa (equiparación desvalorativa)”.

Planificación

En lo metodológico, trazado de normas o pautas para simplificación y eficacia desde lo teórico hasta lo práctico.

Robo

Delito consistente en el apoderamiento ilegítimo de una cosa mueble, total o parcialmente ajena, mediante el empleo de fuerza en las cosas o de intimidación o violencia en las personas; es indiferente que dichas fuerza, violencia o intimidación tengan lugar antes del hecho, para facilitararlo, en el acto de cometerlo o inmediatamente después, para lograr el fin propuesto o la impunidad. El delito de robo se agrava cuando con motivo o con ocasión de él resultare homicidio, o si fuere perpetrado con perforación o fractura de pared, cerco, techo, piso, puerta o ventana del lugar donde se halla la cosa sustraída, o si el robo fuere cometido con armas o cuando concurrieren algunas de las circunstancias determinantes del hurto calificado.

Sentencia

Declaración del juicio y resolución del juez. Modo normal de extinción de la relación procesal. Acto procesal emanado de los órganos jurisdiccionales que deciden la causa o punto sometidos a su conocimiento. Decisión judicial que en la instancia pone fin al pleito civil o causa criminal, resolviendo respectivamente los derechos de cada litigante y la condena o absolución del procesado.

Situación económica

Tiene trascendencia en las situaciones más marcadas. En gente que tiene dificultad para ganarse el sustento, el sistema penal no los debe sancionar con mayor severidad. Por el contrario, la opulencia económica se transforma en un caso más severo.

Situación migratoria

Con este término se designan los movimientos y traslados de personas, sea dentro del país mismo o atravesando los límites de dos o más Estados. A comienzos del siglo XX y al finalizar las dos guerras mundiales, América recibió un gran aporte migratorio, proveniente de distintos países europeos. En la actualidad esos movimientos migratorios tienen, principalmente, carácter interno y son determinados por la búsqueda de mejores condiciones de trabajo. En algunos casos este concepto suele tener alguna mención. En la mayoría de los casos, suele ser causal de expulsión del país.

Trabajo

Acción y efecto de trabajar. Esfuerzo humano aplicado a la producción de riqueza, y en esta acepción se emplea en contraposición a capital. A su vez trabajar quiere decir, entre otras cosas, ocuparse en cualquier ejercicio, obra o ministerio. Jurídicamente, esta voz tiene importancia en cuanto se refiere a las diversas modalidades de realizar esa actividad, las cuales son examinadas en otros artículos. A ese enfoque laboral estricto o predominante cabe agregar otros significados de relieve: Toda obra, labor, tarea o faena de utilidad personal o social, dentro de lo lícito. Empleo, puesto, destino, cargo, oficio, profesión. Está emparentado con la situación económica y con la educación. Si el delito puede ser

ocasionado con problemas para ganarse el sustento, puede invocarse como un atenuante.

Venganza

Satisfacción directa de un mal o agravio. Desquite.

Víctima

Persona que sufre violencia injusta en sí o en sus derechos. El sujeto pasivo del delito.

Vínculos personales con la víctima o con otros integrantes

En general, la ley ya ha previsto estos casos con delitos especiales: filicidio, parricidio, etc. Puede considerarse algunos delitos como el robo, ya que si alguien, pudiendo cometer el robo a extraños, lo hace con amigos o familiares, puede considerarse como un agravante. Si existe un vínculo con otro integrante del delito, en general los casos donde existe una relación de supremacía, puede ser considerada como un agravante.

5.2.7 *Análisis de consistencia de los datos*

El objetivo de la actividad de Análisis de Consistencia y Definición de Requisitos (ASI-9) es garantizar la calidad de los distintos modelos generados en el proceso de Análisis del Sistema de Información, y asegurar que los usuarios y los Analistas tienen el mismo concepto del sistema. Para cumplir dicho objetivo, se llevan a cabo las siguientes acciones:

- Verificación de la calidad técnica de cada modelo.
- Aseguramiento de la coherencia entre los distintos modelos.
- Validación del cumplimiento de los requisitos.

Se realizaron reuniones con el especialista a fin de comprobar la información obtenida. Se analizaron los atributos descriptos, validando con el especialista sus características. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, por lo que se da por concluida la comprobación.

5.3 *Elaboración del modelo de procesos*

El objetivo de la Elaboración del Modelo de Procesos (ASI-7) es analizar las necesidades del usuario para establecer el conjunto de procesos que conforma el sistema de información. Para ello, se realiza una descomposición de dichos procesos siguiendo un enfoque descendente (top-down), en varios niveles de abstracción, donde cada nivel proporciona una visión más detallada del proceso definido en el nivel anterior.

Con el fin de facilitar el desarrollo posterior, se debe llegar a un nivel de descomposición en el que los procesos obtenidos sean claros y sencillos, es decir, buscar un punto de equilibrio en el que dichos procesos tengan significado por sí mismos dentro del sistema global y a su vez la máxima independencia y simplicidad.

5.3.1 *Diagrama funcional modular*

Este análisis debe producir una definición clara de los pasos modulares que completan la tarea del especialista y el flujo de control que acaecerá dentro del sistema .

Para ello, mediante un árbol de descomposición funcional, se identifican los pasos de alto nivel que el sistema debe ejecutar, el orden en que deberían tener lugar estos pasos y las condiciones en que debería ejecutarse cada paso. A continuación, se descomponen los pasos de alto nivel en tantos subpasos como sea necesario. Finalmente, se determina la secuencia de entrada y las acciones que el sistema debe hacer dentro de cada uno de los subpasos de nivel más bajo. (Ver Figura 5-5)

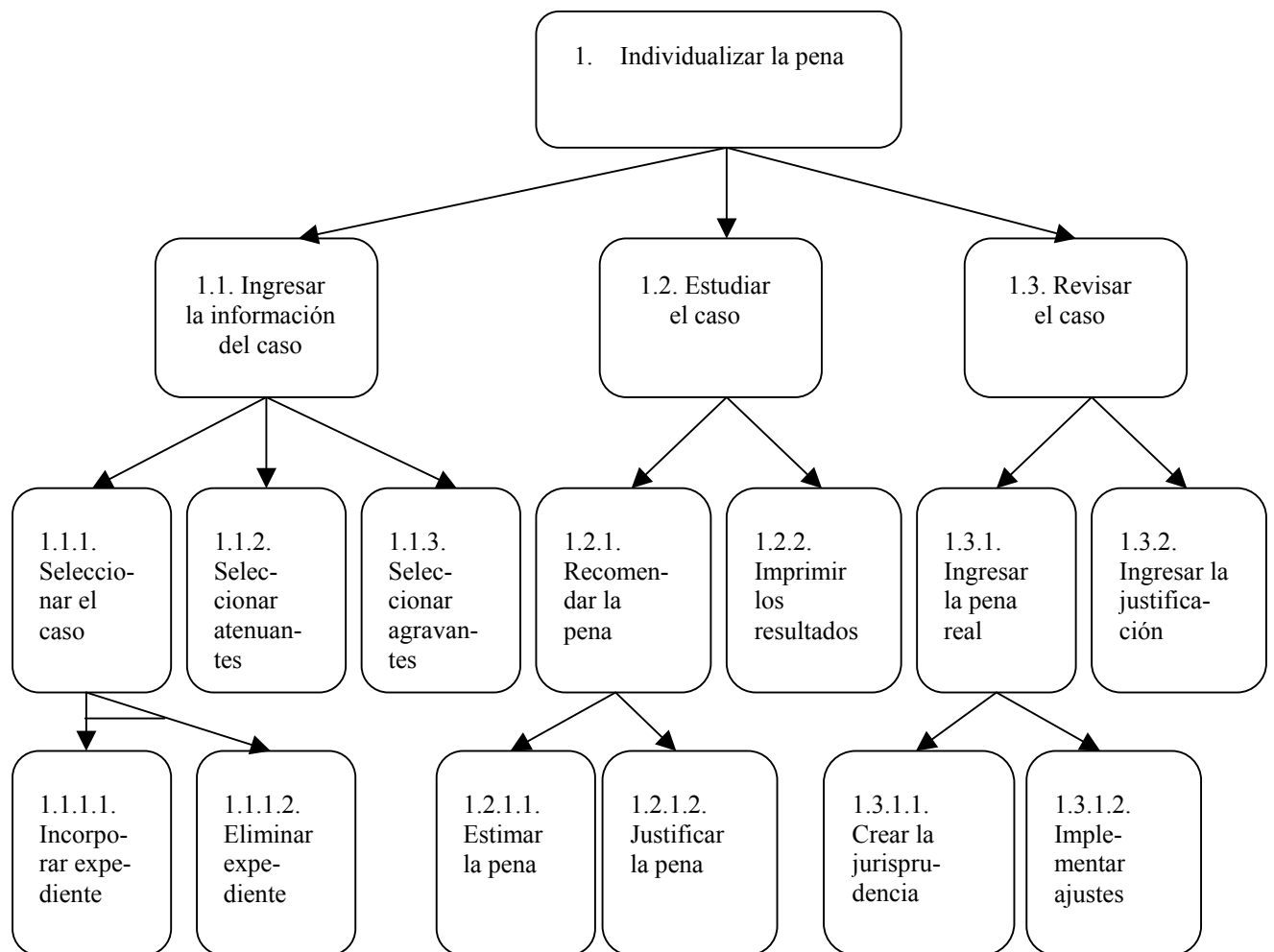


Figura 5-5. Diagrama Funcional Modular

Módulo 1. Individualizar la pena

El poder estimar el resultado del proceso de la individualización de la pena para un determinado caso, es de suma utilidad para los operadores judiciales del fuero penal. Durante el proceso penal, existe una instancia en la cual los fiscales y defensores necesitan estimar cual será la pena que un tribunal puede adjudicar a un determinado caso, con el objeto de poder llegar a un acuerdo mutuo, y de esta forma abreviar el procedimiento. Por otra parte, el tribunal puede tener en cuenta esta recomendación para mantener la consistencia de sus decisiones. Finalmente,

una ventaja adicional es proveer la jurisprudencia existente asociada al caso, para que pueda servir como parte de la fundamentación de la pena.

Propósito

Emitir una recomendación de la pena para un caso de homicidio simple, lesiones graves o robo simple.

Para poder realizar la tarea, se deben llevar a cabo las siguientes actividades:

Módulo 1.1. Ingreso de información del caso.

Módulo 1.2. Estudio del caso.

Módulo 1.2. Revisión del caso (para optimizar la predicción en futuros casos cuando se conoce la pena real).

Entrada - Origen de la Entrada

Los resultados parciales obtenidos para cada uno de los subpasos.

Acciones

Una vez conocida la tipificación del caso estudiado –homicidio simple, lesiones graves o robo simple-, y seleccionadas las circunstancias atenuantes y agravantes, se recomienda la pena, indicando como justificación los casos que conformen la jurisprudencia asociada al mismo a partir de las circunstancias relevantes especificadas. Además, una vez conocida la pena real, es posible efectuar una revisión a los efectos de ajustar las ponderaciones y los límites de las penas que se utilizan como umbrales de decisión.

Salida - Destino de la Salida

La recomendación de la pena y la justificación de la misma basada en la jurisprudencia.

Módulo 1.1. Ingresar la información del caso

Este módulo tiene como misión coordinar a los módulos para el tratamiento de los datos que requiere el sistema, desde los que incorporan y eliminan expedientes, hasta los que cargan las circunstancias atenuantes y agravantes para luego poder procesar el caso.

Propósito

Incorporar o eliminar información en el sistema.

Entrada - Origen de la Entrada

Los datos del caso indicados por el usuario del sistema.

Acciones

Si se requiere incorporar un nuevo expediente, se requieren los datos asociados al mismo y se permite cargar circunstancias atenuantes y agravantes. Si se desea eliminar un expediente, se requieren los datos necesarios y se procede al borrado de toda la información asociada al mismo.

Salida - Destino de la Salida

Presentación en pantalla de los datos asociados al caso y actualización de la base de datos y procedimientos de decisión.

Módulo 1.2. Estudiar el caso

Este módulo coordina las actividades de análisis de las circunstancias atenuantes y agravantes del caso para la recomendación de la pena, y la búsqueda de justificaciones en la base de datos y procedimientos de decisión del sistema.

Propósito

Realizar una estimación de la pena para el caso, localizar casos precedentes que puedan conformar la jurisprudencia para la fundamentación de la estimación, y presentar los resultados.

Entrada - Origen de la Entrada

Datos del caso incorporados por el usuario al sistema, a través del Módulo 1.1.

Acciones

Si se desea generar una recomendación se llama al Módulo 1.2.1. Posteriormente, si se requiere presentar los resultados, se invoca al Módulo 1.2.2. para impresión de la información asociada al caso, la recomendación y la fundamentación obtenida.

Salida - Destino de la Salida

Presentación en pantalla o impresión de los datos asociados al caso y los resultados obtenidos.

Módulo 1.3. Revisar el caso

Este módulo se encarga de coordinar las actividades necesarias para la revisión del caso una vez conocida la pena real del mismo. Dicho proceso permite al sistema realizar la carga de la fundamentación del caso y hacer ajustes en las ponderaciones de las circunstancias y umbrales de decisión, a fin de poder adaptarse a los cambios en los criterios decisorios de un tribunal, y así optimizar las futuras predicciones.

Propósito

Aprender de los resultados del caso para mejorar las predicciones de las penas en futuros casos.

Entrada - Origen de la Entrada

Datos del caso ingresados por el usuario e información almacenada en la base de datos y procedimientos de decisión del sistema.

Acciones

Si se conoce la pena real del caso y se requiere poder crear el precedente que formará parte de la jurisprudencia y realizar los ajustes necesarios en las ponderaciones y los umbrales de decisión, se invoca al Módulo 1.3.1. Si se necesita ingresar la fundamentación de la sentencia, se llama al Módulo 1.3.2.

Salida - Destino de la Salida

Actualización de la base de datos y procedimientos de decisión con el precedente asociado al caso. Incorporación de la fundamentación del caso a la base de datos del sistema.

Módulo 1.1.1. Seleccionar el caso

Este módulo tiene por objeto incorporar un expediente a la base de datos y procedimientos de decisión con el fin de poder procesar toda la información asociada al mismo, así como también eliminarlo en caso de ser necesario.

Propósito

Utilizar el número, año y tipificación del delito en el sistema para localizar, ingresar o eliminar un expediente.

Entrada - Origen de la Entrada

Los datos del caso indicados por el usuario del sistema.

Acciones

Si se requiere incorporar un nuevo expediente, se invoca al Módulo 1.1.1.1. con el número, año y tipificación del delito. Si el expediente ya existe, se recupera la información almacenada. Si se desea eliminar un expediente, se llama al Módulo 1.1.1.2. con el número y año del caso, y se procede al borrado de toda la información asociada al mismo.

Salida - Destino de la Salida

Presentación en pantalla de los datos asociados al caso y actualización de la base de datos y procedimientos de decisión.

Módulo 1.1.2. Seleccionar atenuantes

Este módulo se permite al usuario seleccionar las circunstancias atenuantes de un caso, junto con los valores de sus atributos que luego serán utilizados para determinar la pena y encontrar una justificación adecuada a partir de la jurisprudencia asociada.

Propósito

Seleccionar las circunstancias atenuantes del caso a partir de las características del hecho, autor y víctima incluidas en la base de conocimiento del sistema.

Entrada - Origen de la Entrada

Características del caso seleccionadas por el usuario.

Acciones

Se conforma una lista con todas las características que han sido consideradas como atenuantes, y se solicita un valor de los que han sido propuestos por el especialista para cada una de ellas.

Salida - Destino de la Salida

Presentación en pantalla de las características seleccionadas y sus valores asociados.

Módulo 1.1.3. Seleccionar agravantes

Este módulo se permite al usuario seleccionar las circunstancias agravantes de un caso, junto con los valores de sus atributos que luego serán utilizados para determinar la pena y encontrar una justificación adecuada a partir de la jurisprudencia asociada.

Propósito

Seleccionar las circunstancias agravantes del caso a partir de las características del hecho, autor y víctima incluidas en la base de conocimiento del sistema.

Entrada - Origen de la Entrada

Características del caso seleccionadas por el usuario.

Acciones

Se conforma una lista con todas las características que han sido consideradas como agravantes, y se solicita un valor de los que han sido propuestos por el especialista para cada una de ellas.

Salida - Destino de la Salida

Presentación en pantalla de las características seleccionadas y sus valores asociados.

Módulo 1.2.1. Recomendar la pena

A partir de las características seleccionadas como atenuantes y agravantes y la tipificación del delito del caso, se utilizan los pesos asociados a cada una de las

circunstancias especificadas, utilizando los umbrales de decisión para poder emitir una recomendación.

Propósito

Emitir una recomendación a partir de las circunstancias atenuantes y agravantes del delito.

Entrada - Origen de la Entrada

Circunstancias atenuantes y agravantes del caso, delito asociado al caso y límites de las penas para el delito en cuestión.

Acciones

La estimación usa a la tipificación del caso, las circunstancias atenuantes y agravantes y los límites utilizados como umbrales de decisión. La tipificación determina la ponderación que se le atribuirá a cada característica. Se invoca al Módulo 1.2.1.1. para calcular la estimación de la pena, y al Módulo 1.2.1.2. para localizar los casos cuya jurisprudencia conformará la fundamentación de la decisión.

Salida - Destino de la Salida

Presentación de la recomendación en pantalla.

Módulo 1.2.2. Imprimir los resultados

Este módulo se encarga de imprimir todos los datos del caso, junto con la recomendación propuesta y la jurisprudencia asociada al caso, utilizada como fundamentación de la decisión.

Propósito

Imprimir los datos del caso, junto con la recomendación y la fundamentación.

Entrada - Origen de la Entrada

Datos del caso almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión, seleccionados por el usuario y resultados generados de proceso de recomendación de la pena.

Acciones

Se envían todos los datos especificados a la impresora para generar un informe.

Salida - Destino de la Salida

Informe del caso generado por la impresora

Módulo 1.3.1. Ingresar la pena real

Este módulo se encarga, una vez se conoce la pena real del caso y los criterios que el tribunal tuvo en cuenta para dicha decisión, de efectuar ajustes a fin de poder adaptar al sistema al criterio del tribunal. Por otra parte, es posible generar el precedente que permitirá usar al caso como jurisprudencia con otros casos similares.

Propósito

Ingresar la pena real del caso a los efectos de realizar, en caso de ser necesario, ajustes en las ponderaciones de las características y en los umbrales de decisión, así como también generar el precedente del caso.

Entrada - Origen de la Entrada

Pena real del caso, ingresada por el usuario. Datos del caso almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión.

Acciones

Con los datos necesarios para la generación del precedente, se llama al Módulo 1.3.1.1. Si la pena real no coincide con la pena estimada, se invoca al Módulo 1.3.1.2.

Salida - Destino de la Salida

Actualización de las ponderaciones y los umbrales de decisión en la base de datos y procedimientos de decisión. Incorporación del precedente del caso en la base de datos y procedimientos de decisión.

Módulo 1.3.2. Ingresar la justificación

Este módulo, una vez que se conoce la sentencia del caso emitida por el tribunal, permite incorporar a la base de datos del sistema, la fundamentación del mismo.

Propósito

Incorporar a la base de datos del sistema la información proveniente de la sentencia real del caso.

Entrada - Origen de la Entrada

Datos provenientes de la sentencia real del caso, ingresados por el usuario.

Acciones

Se incorpora toda la información proporcionada por el usuario y se almacena con el número y el año del caso, para poder vincular a la misma con el precedente almacenado en la base de datos y procedimientos de decisión del sistema.

Salida - Destino de la Salida

Carga de la fundamentación del caso en la base de datos del sistema.

Módulo 1.1.1.1. Incorporar expediente

Este módulo permite incorporar o recuperar un caso del sistema para poder estudiarlo.

Propósito

Incorporar o abrir un expediente de la base de datos y procedimientos de decisión.

Entrada - Origen de la Entrada

Número, año y tipificación del delito ingresados por el usuario.

Acciones

Si el expediente es nuevo se requiere conocer el número, el año y la tipificación del delito, para luego crear un elemento nuevo en alguna de las categorías definidas como homicidio simple, lesiones graves o robo simple. Si el expediente ya existe, se recuperará la información que tenga almacenada la base de conocimientos.

Salida - Destino de la Salida

Presentación en pantalla del caso y sus datos asociados. Carga del caso en la base de datos y procedimientos de decisión.

Módulo 1.1.1.2. Eliminar expediente

Este módulo permite contar con un procedimiento para eliminar un caso de la base de datos y procedimientos de decisión.

Propósito

Eliminar un expediente de la base de datos y procedimientos de decisión.

Entrada - Origen de la Entrada

Número y año del expediente especificados por el usuario.

Acciones

Si el expediente existe, se eliminará junto a toda la información que tenga asociada en la base de datos y procedimientos de decisión.

Salida - Destino de la Salida

Borrado del caso de la base de datos y procedimientos de decisión

Módulo 1.2.1.1. Estimar la pena

Este módulo implementa el mecanismo de razonamiento para la estimación de la pena, que consiste en cuantificar las circunstancias agravantes y atenuantes del caso a los fines de obtener una estimación numérica que pueda ser comparada con los umbrales de decisión y así poder determinar la pena para el caso.

Propósito

Calcular la estimación de la pena a partir de las circunstancias atenuantes y agravantes.

Entrada - Origen de la Entrada

Ponderaciones de las circunstancias atenuantes y agravantes del caso a partir del delito asociado al caso y límites de las penas para el delito en cuestión.

Acciones

Se realiza una cuantificación considerando las características seleccionadas, sumando los agravantes y restando los atenuantes, para luego comparar el resultado con los umbrales de decisión, y se genera una recomendación de la pena que puede variar en pena mínima, un tercio de la pena, dos tercios de la pena o pena máxima.

Salida - Destino de la Salida

Resultado de la estimación de la pena para el caso.

Módulo 1.2.1.2. Justificar la pena

Este módulo localiza los casos cuyos precedentes almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión coincidan con los del caso que está siendo estudiado.

Propósito

Localizar todos los casos que sirvan como jurisprudencia para la decisión del caso en cuestión.

Entrada - Origen de la Entrada

Delito correspondiente al caso, circunstancias atenuantes y agravantes, y sus valores asociados de la base de datos y procedimientos de decisión.

Acciones

A partir del delito y las circunstancias atenuantes y agravantes del caso, junto con sus valores especificados, se realiza una inferencia con los precedentes de los otros casos registrados en la base de conocimientos, a fin de poder localizar aquellos cuya fundamentación sirva como la jurisprudencia para generar la fundamentación de la decisión de la pena.

Salida - Destino de la Salida

Lista de casos relevantes para generar la fundamentación de la decisión del caso estudiado.

Módulo 1.3.1.1. Crear la jurisprudencia

Este módulo genera, a tomando como base la tipificación del delito y sus circunstancias atenuantes y agravantes, un procedimiento de decisión en la base de datos y procedimientos de decisión que permitirá al sistema poder localizar justificaciones para futuros casos.

Propósito

Crear un procedimiento de decisión que forme el precedente del caso en la base de datos y procedimientos de decisión

Entrada - Origen de la Entrada

Número y año del expediente, tipificación del delito del caso, y circunstancias atenuantes y agravantes, junto a sus valores asociados.

Acciones

Se genera un procedimiento de decisión de la forma “si - entonces” donde el antecedente está formado por la conjunción de la tipificación del delito y las circunstancias atenuantes y agravantes, y el precedente hace referencia al número y año del caso que está siendo estudiado.

Salida - Destino de la Salida

Incorporación de una procedimiento de decisión a la base de datos y procedimientos de decisión que conforma el precedente del caso que está siendo estudiado.

Módulo 1.3.1.2. Implementar ajustes

Este módulo efectúa las correcciones en las ponderaciones y umbrales de decisión del sistema a fin de lograr que el mismo se adapte a los cambios en los criterios de decisión del tribunal.

Propósito

Ajustar las ponderaciones y los límites de decisión en la base de datos y procedimientos de decisión.

Entrada - Origen de la Entrada

Pena estimada, pena real y ponderaciones y límites de decisión para la tipificación del caso almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión.

Acciones

Si la pena real no coincide con la pena estimada, se deben ajustar los umbrales de decisión y las ponderaciones de las circunstancias atenuantes y agravantes del

caso hasta que se logre hacer coincidir la recomendación del sistema con el resultado del caso.

Salida - Destino de la Salida

Actualización de las ponderaciones de las circunstancias atenuantes y agravantes, y los umbrales de decisión de la base de datos y procedimientos de decisión.

5.3.2 Modelo de procesos

El estudio de las tareas obtenidas en la etapa de análisis, el modelo de procesos que lleva a cabo el especialista, y comprobar que no hay errores ni olvidos. Para ello hay que recordar cada tarea estudiada. Posteriormente, hace falta definir una jerarquía entre las tareas y derivar los formalismos necesarios para la ejecución de la tarea, considerar los metaconocimientos y utilizar una representación estándar para representar el proceso.

Individualizar la pena
Def. de la Meta: Generar una recomendación consistente y fundada para el caso que está siendo estudiado, adaptando los criterios decisorios a partir de la pena real que sea otorgada por el juez. Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos, Circunstancias Información Necesaria: Obtenida de los procesos “Ingresar la información del caso” (1.1), “Estudiar el caso” (1.2) y “Revisar el caso” (1.3) Salida Producida: La recomendación de la pena más adecuada para el caso estudiado, con una fundamentación extraída de la jurisprudencia.

Tabla 5-38. Individualizar la pena

Ingresar la información del caso
Def. de la Meta: Seleccionar los datos necesarios para realizar el proceso de individualización de la pena del caso que está siendo estudiado.

Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos, Circunstancias Información Necesaria: Obtenida de los procesos “Seleccionar el caso” (1.1.1), “Seleccionar atenuantes” (1.1.2) y “Seleccionar agravantes” (1.1.3) Salida Producida: La recomendación de la pena más adecuada para el caso estudiado, con una fundamentación extraída de la jurisprudencia.

Tabla 5-39. Ingresar la información del caso

Seleccionar el caso
Propósito: Obtener el delito y los límites de la pena asociados al caso. Información Necesaria: El valor asignado por el usuario al atributo Delito, y los valores para los atributos Limite de Un Tercio de la Pena y Límite de Dos Tercios de la Pena, obtenido de los casos con el mismo tipo de delito que el que está siendo estudiado. Acciones: Si se desea estudiar un caso: 1.1. Solicitar al usuario el delito asociado al caso. 1.2. Actualizar los umbrales de decisión con los Límites de Un Tercio y Dos Tercios de la Pena, para el delito en cuestión. 1.3. Incorporar expediente (1.1.1.1) Si se desea quitar la información asociada a un caso: 2. Eliminar expediente (1.1.1.2)

Tabla 5-40. Seleccionar el caso

Incorporar expediente
Def. de la Meta: Incorporar el caso que está siendo estudiado a la base de datos y procedimientos de decisión Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos Entradas Necesarias: Número Año

Delito Salida Producida: El expediente se registra en la base de datos y procedimientos de decisión.

Tabla 5-41. Incorporar expediente

Eliminar expediente
Def. de la Meta: Eliminar el caso que está siendo estudiado de la base de datos y procedimientos de decisión Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos Entradas Necesarias: Número Año Salida Producida: El expediente se elimina de la base de datos y procedimientos de decisión.

Tabla 5-42. Eliminar expediente

Seleccionar agravantes
Propósito: Obtener el conjunto de circunstancias agravantes asociadas al caso Información Necesaria: El valor asignado por el usuario a cada una de las circunstancias que seleccione como agravantes para individualizar al caso que está siendo estudiado Acciones: 1. Solicitar al usuario el conjunto de circunstancias agravantes que individualizan al caso que está siendo estudiado y sus valores asociados.

Tabla 5-43. Seleccionar agravantes

Seleccionar atenuantes
Propósito: Obtener el conjunto de circunstancias atenuantes asociadas al caso Información Necesaria: El valor asignado por el usuario a cada una de las circunstancias que seleccione como atenuantes para individualizar al caso que está

siendo estudiado

Acciones:

1. Solicitar al usuario el conjunto de circunstancias atenuantes que individualizan al caso que está siendo estudiado.

Tabla 5-44. Seleccionar atenuantes

Estudiar el caso
Def. de la Meta: Emitir una recomendación de la pena, junto con su justificación, pudiendo imprimir los resultados del caso Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos, Circunstancias Información Necesaria: Obtenida del proceso “Ingresar la información del caso” (1.1.) Acciones: 1. Recomendar la pena (1.2.1.) a partir de la información del caso Si se desea una impresión del caso, junto a los resultados obtenidos: 2. Imprimir los resultados (1.2.2.)

Tabla 5-45. Estudiar el caso

Recomendar la pena
Def. de la Meta: Emitir una recomendación de la pena Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos, Circunstancias Entradas Necesarias: - Delito - Atenuantes - Agravantes - Ponderación del Homicidio Simple - Ponderación de Lesiones Graves - Ponderación de Robo Simple - Límite de Un Tercio de la Pena - Límite de Dos Tercios de la Pena

Salida Producida: La recomendación de la pena más adecuada para el caso estudiado. Pena.

Tabla 5-46. Recomendar la pena

Estimar la pena
Propósito: Estimar la Pena que se emitirá como recomendación del caso. Información Necesaria: El delito, circunstancias atenuantes y agravantes, junto a sus ponderaciones, y los límites de un tercio y dos tercios de la pena para el caso que está siendo estudiado Acciones: 1. Deducir la Estimación de la pena 1.1. Calcular la suma de los pesos de las circunstancias agravantes. 1.2. Calcular la suma de los pesos de las circunstancias atenuantes. 2. Dependiendo el delito, comparar la Estimación con los umbrales de decisión: 2.1. Si la Estimación es menor o igual a 0, la Pena es Mínima. 2.2. Si la Estimación es menor o igual al Límite de Un Tercio de la Pena, la Pena es Un Tercio. 2.3. Si la Estimación es menor o igual al Límite de Dos Tercios de la Pena, la Pena es Dos Tercios. 2.4. Si la Estimación es mayor al Límite de Dos Tercios de la Pena, la Pena es Máxima.

Tabla 5-47. Estimar la pena

Justificar la pena
Propósito: Obtener la jurisprudencia de los casos que ya han sido estudiados que se ajuste a los valores indicados en las circunstancias atenuantes y agravantes del caso. Información Necesaria: El delito y las circunstancias atenuantes y agravantes, junto a sus valores asociados, del caso que está siendo estudiado. Acciones:

Para cada uno de los casos que ya han sido estudiados:

1. Si existe coincidencia en el delito y los valores de las circunstancias atenuantes y agravantes especificadas en el caso que está siendo estudiado, recuperar el número y el año del expediente e incorporarla a la Fundamentación de la pena.

Tabla 5-48. Justificar la pena

Imprimir los resultados
Def. de la Meta: Imprimir los datos del caso que está siendo estudiado, la recomendación y la justificación generada. Entidades Utilizadas: Expediente Entradas Necesarias: - Carátula - Delito - Atenuantes - Agravantes - Valor de los agravantes - Valor de los atenuantes - Pena - Fundamentación Salida Producida: Impresión de toda la información relacionada con el caso que está siendo estudiado.

Tabla 5-49. Imprimir los resultados

Revisar el caso
Def. de la Meta: Adaptar los criterios decisorios para optimizar las recomendaciones. Entidades Utilizadas: Expediente, Delitos, Circunstancias Entradas Necesarias: - Pena Real - Pena

Atenuantes
Agravantes
Ponderación del Homicidio Simple
Ponderación de Lesiones Graves
Ponderación de Robo Simple
Límite de Un Tercio de la Pena
Límite de Dos Tercios de la Pena
Tasa de aprendizaje
Salida Producida: La recomendación de la pena ajustada a la pena real, y la actualización de las ponderaciones involucradas en el caso estudiado, así como los ajustes necesarios en límites del delito asociado al caso.

Tabla 5-50. Adaptar la recomendación a la pena real

Ingresar la pena real
Propósito: Obtener la pena real otorgada al caso que está siendo estudiado. Información Necesaria: El valor asignado por el usuario al atributo Pena Real. Acciones: 1. Solicitar al usuario la Pena Real otorgada al caso. 2. Crear la jurisprudencia (1.3.1.1.) 3. Implementar ajustes (1.3.1.2.)

Tabla 5-51. Ingresar la pena real

Crear la jurisprudencia
Def. de la Meta: Generar un procedimiento de decisión con la fundamentación de la pena del caso que está siendo estudiado Entidades Utilizadas: Expediente Entradas Necesarias: Número Año Delito

Atenuantes
Agravantes
Valor de los Atenuantes
Valor de los Agravantes
Salida Producida: Un nuevo procedimiento de decisión con la fundamentación de la pena más adecuada para el caso estudiado.

Tabla 5-52. Crear la jurisprudencia

Implementar ajustes
Propósito: Ajustar las ponderaciones de las circunstancias atenuantes y agravantes, así como los límites del delito asociado al caso Información Necesaria: La pena emitida como recomendación y la pena real, las circunstancias atenuantes y agravantes y sus ponderaciones, y los límites de un tercio y dos tercios de la pena para el caso que está siendo estudiado. Acciones: Repetir el proceso hasta hacer coincidir la Pena con la Pena Real: 1. Emitir la recomendación de la Pena asociada al caso. 2. Si la recomendación de la Pena no coincide con la Pena Real otorgada al caso. 2.1. Ajustar los límites de Un Tercio y Dos Tercios de la Pena. 2.2. Ajustar las ponderaciones de las circunstancias Atenuantes y Agravantes.

Tabla 5-53. Implementar los ajustes

Ingresar la justificación
Def. de la Meta: Obtener la fundamentación del caso que está siendo estudiado, incorporándola a la base de datos para su posterior utilización como jurisprudencia. Entidades Utilizadas: Expediente Entradas Necesarias: Número Año

Salida Producida: Un archivo conteniendo la justificación del caso que está siendo estudiado.

Tabla 5-54. Ingresar la justificación

5.3.3 Especificación de procesos

La información del especialista especifica cómo el sistema puede usar corrientemente hechos conocidos, y las hipótesis actuales acerca del caso para obtener nuevos hechos e hipótesis.

Durante la adquisición de requisitos, el especialista determinó las características pertenecientes al hecho, al autor y a la víctima que podían ser consideradas como atenuantes o agravantes en el proceso de individualización de la pena. Este conocimiento, sumado a la información provista por el especialista acerca del procedimiento de valoración de los elementos intervinientes en un caso, como atenuantes o agravantes, permiten especificar un conjunto de procedimientos de decisión para realizar el proceso de estimación de la pena que serán utilizadas por el Módulo 1.2.1.1.

De la misma forma, se determinó que a partir del conocimiento de la pena real del caso, se podían efectuar cambios en la relevancia de las características – indicada por las ponderaciones- para lograr predecir correctamente de la pena. Teniendo en cuenta este resultado, se especifica un conjunto de procedimientos para que el sistema se adapte a los cambios en los criterios de decisión que serán utilizadas por el Módulo 1.3.1.2.

Por último, en el análisis estructural de textos se comprobó que las explicaciones de los casos pueden sintetizarse mediante un conjunto de conceptos y expresarse en forma de procedimientos. Esto permite construir un precedente del caso, y así poder recuperar la justificación del mismo para ser utilizada como la jurisprudencia de otros casos. Dado que estos procedimientos serán dinámicos, es decir, se irán generando a medida que se incorporan casos a la base de datos y procedimientos, el Módulo 1.3.1.1. es el encargado de realizar el procedimiento

para crear un procedimiento que conforma el precedente del caso. Si bien ya se ha especificado el comportamiento del mismo, el siguiente detalle resume el proceso:

1. Crear un procedimiento con el Número y Año del expediente.
2. La condición “Si” estará formada por:
La verificación que el Delito sea igual al del caso en cuestión, y todos los Agravantes y Atenuantes del caso y sus valores asociados separados por “y”.
3. La acción si la condición es cierta estará formada por:
Una referencia a la justificación del caso en la base de datos del sistema.

Es importante tener en cuenta que el sistema sólo tiene un número fijo de procedimientos para la estimación de la pena y el aprendizaje a partir de la pena real del caso, pero la cantidad de procedimientos para la explicación de las recomendaciones irá incrementándose dinámicamente en función de la cantidad de casos que sean incorporados.

Para la descripción de los procedimientos se utilizan tablas con la siguiente estructura:

Cita del documento de requerimientos	
Pseudocódigo del proceso	
Nombre del proceso	

cuyo significado es:

- Cita del documento de requerimientos: representa la información recopilada durante la fase de adquisición de requisitos.
- Pseudocódigo del proceso: sobre la base de la información suministrada, se formaliza un proceso utilizando los conceptos y terminología definida en el primer paso del análisis.
- Nombre del proceso: es un nombre para identificar a cada uno de los procesos durante la implementación del sistema.

Cita del documento de requerimientos	De acuerdo a la tipificación del caso, cada característica tiene una ponderación. Si el delito es homicidio simple, entonces se acumulan los agravantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.
Pseudocódigo del proceso	Para toda característica Agravante: Si Expediente:Delito es Homicidio Simple Entonces Fórmula_R_E_AG_HS
Nombre del proceso	Procedimiento R_E_AG_HS

Tabla 5-55. Estimación de agravantes del homicidio simple

Cita del documento de requerimientos	De acuerdo a la tipificación del caso, cada característica tiene una ponderación. Si el delito es lesiones graves, entonces se acumulan los agravantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.
Pseudocódigo del proceso	Para todo característica Agravante: Si Expediente:Delito es Lesiones Graves Entonces Fórmula_R_E_AG_LG
Nombre del proceso	Procedimiento R_E_AG_LG

Tabla 5-56. Estimación de agravantes de las lesiones graves

Cita del documento de requerimientos	De acuerdo a la tipificación del caso, cada característica tiene una ponderación. Si el delito es robo simple, entonces se acumulan los agravantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.
Pseudocódigo del proceso	Para todo característica Agravante: Si Expediente:Delito es Robo Simple Entonces Fórmula_R_E_AG_RS
Nombre del proceso	Procedimiento R_E_AG_RS

Tabla 5-57. Estimación de agravantes del robo simple

Cita del documento de requerimientos	De acuerdo a la tipificación del caso, cada característica tiene una ponderación. Si el delito es homicidio simple, entonces se restan los atenuantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.
Pseudocódigo del proceso	Para todo característica Atenuante: Si Expediente:Delito es Homicidio Simple Entonces Fórmula R_E_AT_HS
Nombre del proceso	Procedimiento R_E_AT_HS

Tabla 5-58. Estimación de atenuantes del homicidio simple

Cita del documento de requerimientos	De acuerdo a la tipificación del caso, cada característica tiene una ponderación. Si el delito es lesiones graves, entonces se restan los atenuantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.
Pseudocódigo del proceso	Para todo característica Atenuante: Si Expediente:Delito es Lesiones Graves Entonces Fórmula_R_E_AT_LG
Nombre del proceso	Procedimiento R_E_AT_LG

Tabla 5-59. Estimación de atenuantes de las lesiones graves

Cita del documento de requerimientos	De acuerdo a la tipificación del caso, cada característica tiene una ponderación. Si el delito es robo simple, entonces se restan los atenuantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.
Pseudocódigo del proceso	Para todo característica Atenuante: Si Expediente:Delito es Robo Simple Entonces Fórmula_R_E_AT_RS
Nombre del proceso	Procedimiento R_E_AT_RS

Tabla 5-60. Estimación de atenuantes del robo simple

Cita del documento de requerimientos	Si la estimación de la pena es menor o igual a cero -esto significa que no existen atenuantes ni agravantes, o que los atenuantes tienen mayor incidencia en la valoración- entonces la recomendación es pena mínima.
Pseudocódigo del proceso	Si Expediente:Estimación es menor o igual a cero Entonces Expediente:Pena es Mínima.
Nombre del proceso	R_Pena_Minima

Tabla 5-61. Estimación de la pena mínima

Cita del documento de requerimientos	Si la estimación de la pena es mayor a cero y menor o igual al umbral de un tercio de la pena entonces la recomendación de la pena es un tercio.
Pseudocódigo del proceso	Si Expediente:Estimación es mayor que cero y Expediente:Estimación es menor o igual a Expediente:Límite de Un Tercio de la Pena Entonces Expediente:Pena es Un Tercio.
Nombre del proceso	R_Pena_Un_Tercio

Tabla 5-62. Estimación de un tercio de la pena

Cita del documento de requerimientos	Si la estimación de la pena es mayor al umbral de un tercio de la pena y menor o igual al umbral de dos tercios de la pena entonces la recomendación de la pena es dos tercios.
Pseudocódigo del proceso	Si Expediente:Estimación es mayor que Expediente:Límite de Un Tercio de la Pena y Expediente:Estimación es menor o igual a Expediente:Límite de Dos Tercios de la Pena Entonces Expediente:Pena es Dos Tercios.
Nombre del proceso	R_Pena_Dos_Tercios

Tabla 5-63. Estimación de dos tercios de la pena

Cita del documento de requerimientos	Si la estimación de la pena es mayor al umbral de dos tercios de la pena entonces la recomendación es pena máxima.
Pseudocódigo del proceso	Si Expediente:Estimación es mayor que Expediente:Límite de Dos Tercios de la Pena Entonces Expediente:Pena es Máxima.
Nombre del proceso	R_Pena_Máxima

Tabla 5-64. Estimación de la pena máxima

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Homicidios Simples: Si Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Homicidio Simple:Pena Real es Un Tercio, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Homicidio Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Máxima, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Homicidio Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Homicidio Simple:Pena Real es Máxima, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Máxima Entonces Para todo Homicidio Simple:Descripción de los Atenuantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AT_HS_001
Nombre del proceso	R_A_AT_HS_001

Tabla 5-65. Aprendizaje reduciendo los atenuantes en homicidio simple

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Homicidios Simples: Si Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Homicidio Simple:Pena Real es Un Tercio, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Homicidio Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Máxima, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Homicidio Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Homicidio Simple:Pena Real es Máxima o, Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Máxima Entonces Para todo Homicidio Simple:Descripción de los Agravantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AG_HS_001
Nombre del proceso	R_A_AG_HS_001

Tabla 5-66. Aprendizaje incrementando los agravantes en homicidio simple

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Homicidios Simples: Si Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Homicidio Simple:Pena Real es Mínima, o

	Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Homicidio Simple:Pena Real es Un Tercio, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Homicidio Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Mínima, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Un Tercio o, Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Homicidio Simple:Pena Real es Mínima Entonces Para todo Homicidio Simple:Descripción de los Atenuantes : Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AT_HS_002
Nombre del proceso	R_A_AT_HS_002

Tabla 5-67. Aprendizaje incrementando los atenuantes en homicidio simple

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Homicidios Simples: Si Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Homicidio Simple:Pena Real es Mínima, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Homicidio Simple:Pena Real es Un Tercio, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Homicidio Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Mínima, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos

	Tercios y Homicidio Simple:Pena Real es Un Tercio, o Homicidio Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Homicidio Simple:Pena Real es Mínima Entonces Para todo Homicidio Simple:Descripción de los Agravantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_ R_A_AG_HS_002
Nombre del proceso	R_A_AG_HS_002

Tabla 5-68. Aprendizaje reduciendo los agravantes en homicidio simple

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todas las Lesiones Graves: Si Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Lesiones Graves:Pena Real es Un Tercio, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Lesiones Graves:Pena Real es Dos Tercios, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Máxima, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Dos Tercios, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Máxima, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Lesiones Graves:Pena Real es Máxima Entonces Para todo Lesiones Graves:Descripción de los Atenuantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_ R_A_AT_LG_001.
Nombre del proceso	R_A_AT_LG_001

Tabla 5-69. Aprendizaje reduciendo los atenuantes en lesiones graves

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todas las Lesiones Graves: Si Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Lesiones Graves:Pena Real es Un Tercio, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Lesiones Graves:Pena Real es Dos Tercios, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Máxima, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Dos Tercios, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Máxima, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Lesiones Graves:Pena Real es Máxima Entonces Para todo Lesiones Graves:Descripción de los Agravantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AG_LG_001.
Nombre del proceso	R_A_AG_LG_001

Tabla 5-70. Aprendizaje incrementando los agravantes en lesiones graves

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todas las Lesiones Graves: Si Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Lesiones Graves:Pena Real es Mínima, o

	Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Lesiones Graves:Pena Real es Un Tercio, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Lesiones Graves:Pena Real es Dos Tercios o, Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Lesiones Graves:Pena Real es Mínima, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Lesiones Graves:Pena Real es Un Tercio o, Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Mínima Entonces Para todo Lesiones Graves:Descripción de los Atenuantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AT_LG_002.
Nombre del proceso	R_A_AT_LG_002

Tabla 5-71. Aprendizaje incrementando los atenuantes en lesiones graves

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todas las Lesiones Graves: Si Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Lesiones Graves:Pena Real es Mínima, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Lesiones Graves:Pena Real es Un Tercio, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Lesiones Graves:Pena Real es Dos Tercios, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Lesiones Graves:Pena Real es Mínima, o

	Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Lesiones Graves:Pena Real es Un Tercio, o Lesiones Graves:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Lesiones Graves:Pena Real es Mínima Entonces Para todo Lesiones Graves:Descripción de los Agravantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AG_LG_002.
Nombre del proceso	R_A_AG_LG_002

Tabla 5-72. Aprendizaje reduciendo los agravantes en lesiones graves

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Robos Simples: Si Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Robo Simple:Pena Real es Un Tercio, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Robo Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercio y Robo Simple:Pena Real es Máxima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Robo Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Robo Simple:Pena Real es Máxima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es Máxima Entonces Para todo Robo Simple:Descripción de los Atenuantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AT_RS_001.

Nombre del proceso	R_A_AT_RS_001
---------------------------	---------------

Tabla 5-73. Aprendizaje reduciendo los atenuantes en robos simples

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Robos Simples: Si Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Robo Simple:Pena Real es Un Tercio, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Mínima y Robo Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es Máxima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Robo Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Robo Simple:Pena Real es Máxima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es Máxima Entonces Para todo Robo Simple:Descripción de los Agravantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AG_RS_001.
Nombre del proceso	R_A_AG_RS_001

Tabla 5-74. Aprendizaje incrementando los agravantes en robos simples

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
---	---

Pseudocódigo del proceso	Para todos los Robos Simples: Si Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Robo Simple:Pena Real es Mínima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Robo Simple:Pena Real es Un Tercio, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Robo Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es Mínima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es Un Tercio, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Robo Simple:Pena Real es Mínima Entonces Para todo Robo Simple:Descripción de los Atenuantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AT_RS_002.
Nombre del proceso	R_A_AT_RS_002

Tabla 5-75. Aprendizaje incrementando los atenuantes en robos simples

Cita del documento de requerimientos	Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.
Pseudocódigo del proceso	Para todos los Robos Simples: Si Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Robo Simple:Pena Real es Mínima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Robo Simple:Pena Real es Un Tercio, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Máxima y Robo Simple:Pena Real es Dos Tercios, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es

	Mínima, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Dos Tercios y Robo Simple:Pena Real es Un Tercio, o Robo Simple:Resultado de la Pena Estimada es Un Tercio y Robo Simple:Pena Real es Mínima Entonces Para todo Robo Simple:Descripción de los Agravantes: Localizar la Circunstancia:Descripción, Utilizar Fórmula_R_A_AG_RS_002.
Nombre del proceso	R_A_AG_RS_002

Tabla 5-76. Aprendizaje reduciendo los agravantes en robos simples

Para la descripción de las fórmulas utilizadas en los procedimientos de decisión del sistema, se utilizan tablas con la siguiente estructura:

Información	Descripción
Atributo conclusión	
Fórmula	
Descripción	
Atributos básicos	
Precisión	
Restricciones	
Referencias cruzadas	
Estado de implementación	

cuyo significado es:

- Información: identifica el nombre de la fórmula.
- Atributo conclusión: identifica el atributo conclusión que puede ser calculado con esta fórmula.
- Fórmula: algoritmo o fórmula matemática que se debería usar para calcular el atributo conclusión

- Descripción: si la fórmula es muy compleja, explica los principios sobre los cuales se basa, y dar la razón fundamental para el cálculo. Si la fórmula es experimental o produce una aproximación, cita la referencia bibliográfica que justifica la validez de la fórmula.
- Precisión: especifica la precisión con la que debería calcularse el número.
- Restricciones: si la fórmula es válida sólo en ciertas situaciones, hay que describir las restricciones de uso de la fórmula.
- Referencias cruzadas: incluye referencias a notas de las entrevistas, casos en los cuales se usa la fórmula, y otras fórmulas relacionadas.
- Estado de la implementación: nombres de las entradas a la base de datos y procedimientos de decisión que implementa esta fórmula. Indica si el uso de la fórmula ha sido comprobado, y si la fórmula implementada trabaja correctamente.

Información:Fórmula _R_E_AG_HS	Descripción
Atributo conclusión	Expediente:Estimación
Fórmula	Expediente:Estimación = Expediente:Estimación + Agravantes:Ponderación del Homicidio Simple
Descripción	La estimación es igual a estimación mas el peso de la característica evaluada para homicidio simple.
Atributos básicos	Agravantes:Ponderación del Homicidio Simple, Expediente:Estimación
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_E_AG_HS La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-77. Fórmula para la estimación de la pena con agravantes en homicidios simples

Información:Fórmula _R_E_AG_LG	Descripción
Atributo conclusión	Expediente:Estimación
Fórmula	Expediente:Estimación = Expediente:Estimación + Agravantes:Ponderación de Lesiones Graves
Descripción	La estimación es igual a estimación mas el peso de la característica evaluada para lesiones graves
Atributos básicos	Agravantes:Ponderación de Lesiones Graves, Expediente:Estimación
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_E_AG_LG La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-78. Fórmula para la estimación de la pena con agravantes en lesiones graves

Información:Fórmula _R_E_AG_RS	Descripción
Atributo conclusión	Expediente:Estimación
Fórmula	Expediente:Estimación = Expediente:Estimación + Agravantes:Ponderación del Robo Simple
Descripción	La estimación es igual a estimación mas el peso de la característica evaluada para robo simple.
Atributos básicos	Agravantes:Ponderación del Robo Simple, Expediente:Estimación
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV

Información:Fórmula _R_E_AG_RS	Descripción
Estado de implementación	R_E_AG_RS La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-79. Fórmula para la estimación de la pena con agravantes en robo simple

Información:Fórmula _R_E_AT_HS	Descripción
Atributo conclusión	Expediente:Estimación
Fórmula	Expediente:Estimación = Expediente:Estimación - Atenuantes:Ponderación del Homicidio Simple
Descripción	La estimación es igual a estimación menos el peso de la característica evaluada para homicidio simple.
Atributos básicos	Atenuantes:Ponderación del Homicidio Simple, Expediente:Estimación
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_E_AT_HS La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-80. Fórmula para la estimación de la pena con atenuantes en homicidios simples

Información:Fórmula _R_E_AT_LG	Descripción
Atributo conclusión	Expediente:Estimación
Fórmula	Expediente:Estimación = Expediente:Estimación - Atenuantes:Ponderación de Lesiones Graves

Información:Fórmula _R_E_AT_LG	Descripción
Descripción	La estimación es igual a estimación menos el peso de la característica evaluada para lesiones graves
Atributos básicos	Atenuantes:Ponderación de Lesiones Graves, Expediente:Estimación
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_E_AT_LG La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-81. Fórmula para la estimación de la pena con atenuantes en lesiones graves

Información:Fórmula _R_E_AT_RS	Descripción
Atributo conclusión	Expediente:Estimación
Fórmula	Expediente:Estimación = Expediente:Estimación - Atenuantes:Ponderación del Robo Simple
Descripción	La estimación es igual a estimación menos el peso de la característica evaluada para robo simple.
Atributos básicos	Atenuantes:Ponderación del Robo Simple, Expediente:Estimación
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_E_AT_RS La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-82. Fórmula para la estimación de la pena con atenuantes en robo simple

Información: Fórmula _R_A_AT_HS_001	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple - Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como atenuantes se reducen mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AT_HS_001 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-83. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos atenuantes en homicidio simple

Información: Fórmula _R_A_AG_HS_001	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple + Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como agravantes se incrementan mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje

Información:Fórmula _R_A_AG_HS_001	Descripción
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AG_HS_001 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-84. Fórmula para el aprendizaje con incrementos de pesos agravantes en homicidio simple

Información:Fórmula _R_A_AT_HS_002	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple + Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como atenuantes se incrementan mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AT_HS_002 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-85. Fórmula para el aprendizaje con incremento de pesos atenuantes en homicidio simple

Información: Fórmula _R_A_AG_HS_002	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple - Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como agravantes se reducen mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación del Homicidio Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AG_HS_002 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-86. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos agravantes en homicidio simple

Información: Fórmula _R_A_AT_LG_001	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves
Fórmula	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves = Máximo(Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves - Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como atenuantes se reducen mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves Expediente:Tasa de Aprendizaje

Información:Fórmula _R_A_AT_LG_001	Descripción
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AT_LG_001 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-87. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos atenuantes en lesiones graves

Información:Fórmula _R_A_AG_LG_001	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves
Fórmula	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves = Máximo(Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves + Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como agravantes se incrementan mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AG_LG_001 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-88. Fórmula para el aprendizaje con incrementos de pesos agravantes en lesiones graves

Información: Fórmula _R_A_AT_LG_002	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves
Fórmula	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves = Máximo(Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves + Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como atenuantes se incrementan mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AT_LG_002 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-89. Fórmula para el aprendizaje con incremento de pesos atenuantes en lesiones graves

Información: Fórmula _R_A_AG_LG_002	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves
Fórmula	Circunstancias:Ponderación del Lesiones Graves = Máximo(Circunstancias:Ponderación del Lesiones Graves - Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como agravantes se reducen mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Lesiones Graves Expediente:Tasa de Aprendizaje

Información:Fórmula _R_A_AG_LG_002	Descripción
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AG_LG_002 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-90. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos agravantes en lesiones graves

Información:Fórmula _R_A_AT_RS_001	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación de Robo Simple - Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como atenuantes se reducen mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AT_RS_001 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-91. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos atenuantes en robo simple

Información: Fórmula _R_A_AG_RS_001	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación de Robo Simple + Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como agravantes se incrementan mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AG_RS_001 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-92. Fórmula para el aprendizaje con incrementos de pesos agravantes en robo simple

Información: Fórmula _R_A_AT_RS_002	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación de Robo Simple + Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como atenuantes se incrementan mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje

Información:Fórmula _R_A_AT_RS_002	Descripción
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AT_RS_002 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-93. Fórmula para el aprendizaje con incremento de pesos atenuantes en robo simple

Información:Fórmula _R_A_AG_RS_002	Descripción
Atributo conclusión	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple
Fórmula	Circunstancias:Ponderación del Robo Simple = Máximo(Circunstancias:Ponderación del Robo Simple - Expediente:Tasa de Aprendizaje, 0)
Descripción	Las ponderaciones de las circunstancias seleccionadas como agravantes se reducen mediante la tasa de aprendizaje, no pudiendo ser inferiores a cero.
Atributos básicos	Circunstancias:Ponderación de Robo Simple Expediente:Tasa de Aprendizaje
Precisión	2 decimales
Restricciones	No tiene
Referencias cruzadas	Información en Capítulos II y IV
Estado de implementación	R_A_AG_RS_002 La fórmula ha sido comprobada y funciona correctamente.

Tabla 5-94. Fórmula para el aprendizaje con reducción de pesos agravantes en robo simple

5.3.4 *Análisis de consistencia de los procesos*

Se realizaron reuniones con el especialista a fin de comprobar de los conocimientos obtenidos. Se analizaron los módulos descriptos del diagrama funcional modular y el especialista validó la representación propuesta para el proceso de individualización de la pena.

Asimismo, a fin de comprobar la información obtenida, se analizaron los procesos descriptos, validando su funcionamiento en casos concretos, tanto para obtener una recomendación de la pena, como para adaptar las ponderaciones de las características a las variaciones en los criterios de decisión. Habiendo finalizado satisfactoriamente la evaluación, se da por concluida la comprobación.

5.4 *Análisis de consistencia y especificación de requisitos*

Durante las actividades de Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos (ASI-9), surgieron algunos puntos esenciales a considerar durante la validación del sistema:

- Se requiere incorporar un gran número de casos antes de que el sistema pueda utilizar efectivamente los casos históricos como jurisprudencia para la fundamentación de la pena.
- Se requiere conocer un mínimo de dos casos para poder inicializar los umbrales de decisión de cada delito. El sistema comenzará a generar recomendaciones precisas a medida que ajuste las ponderaciones de sus atributos y de los umbrales de decisión.
- Considerando el esquema de razonamiento representado con los grafos de datos, el sistema incorpora un mecanismo de aprendizaje autónomo mediante ponderaciones de atributos y umbrales de decisión dinámicos [Gómez et al., 2001].

Se han realizado con el especialista las comprobaciones necesarias para evitar inconsistencias y omisiones sobre los modelo conceptual para la recomendación, fundamentación y aprendizaje de la pena.

Se realizaron los siguientes pasos para verificar el análisis y la síntesis de los conocimientos:

- Chequeo de los atributos para determinar la forma en que obtienen sus valores, ya sea de una fuente externa o de un archivo.
- Determinación de valores por defecto para los atributos, para evitar condiciones desconocidas.
- Comprobación del uso de los valores de los atributos.

El resultado de la comprobación ha sido satisfactorio, tanto para el especialista como para el ingeniero de software, quedando concluida la etapa de análisis de requisitos.



Capítulo VI

Diseño del Sistema

6.1 Diseño del sistema de información

El objetivo del proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI) es la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.

A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

Al ser MÉTRICA Versión 3 una metodología que cubre tanto desarrollos estructurados como orientados a objetos, las actividades de ambas aproximaciones están integradas en una estructura común.

El diseño tiene como objeto expresar la información sobre el problema y su resolución en estructuras que puedan ser utilizadas por una computadora.

6.2 Definición de la arquitectura del sistema

Con el fin de organizar y facilitar el diseño, durante la Definición de la Arquitectura del Sistema (DSI-1) propuesta por METRICA Versión 3 se realiza una división del sistema de información en subsistemas de diseño, como partes lógicas coherentes y con interfaces claramente definidas.

Se establece una distinción entre subsistemas específicos del sistema de información (en adelante, subsistemas específicos) y subsistemas de soporte, con la finalidad de independizar, en la medida de lo posible, las funcionalidades a cubrir por el sistema de información de la infraestructura que le da soporte. En la mayoría de los casos, los subsistemas específicos provienen directamente de las especificaciones de análisis y de los subsistemas de análisis, mientras que los subsistemas de soporte provienen de la necesidad de interacción del sistema de información con la infraestructura y con el resto de los sistemas, así como de la reutilización de módulos o subsistemas ya existentes en la instalación.

El ciclo básico de acciones que lleva a cabo un agente, construido bajo la hipótesis simbolista, se resume en las siguientes acciones: percibir el entorno, calcular, y actuar modificando el entorno. En el caso del sistema informático jurídico, el entorno está conformado el conjunto de posibles recomendaciones de la pena para un determinado caso.

Cada uno de los atributos que caracterizan un caso tiene un peso asociado. Mediante razonamiento basado en precedentes se obtiene una estimación de la pena definida por un valor numérico que, luego de ser comparado contra los umbrales de decisión, se traduce en la recomendación representada por un valor simbólico.

Si una vez conocido el resultado real del caso, no coincide con la recomendación generada por el sistema, se aplica un refuerzo a cada uno de los atributos. Dependiendo del valor semántico que posean los atributos, el refuerzo consistirá en un incremento o un decremento de sus ponderaciones.

El comportamiento del sistema converge cuando las representaciones internas asociadas al mismo convergen a valores fijos o que presentan una

variación pequeña y lenta. La conducta que se deriva de la fijación de dichos valores puede ser llamada conducta aprendida.[Kaelbling, 1993]

El sistema utiliza un mecanismo de refuerzo para adaptarse a los cambios en los criterios decisorios de un tribunal, ajustando los pesos de los factores y los umbrales de decisión, a partir de la percepción del entorno: el conocimiento de la pena real de un caso y su posterior comparación con la recomendación emitida. Si el criterio de decisión humana mantiene consistencia, el mecanismo logrará agrupar a la mayoría de los casos de acuerdo a la pena que les hayan sido otorgadas.[Gómez et al., 2001] Este mecanismo, representado en la Figura 6-1, permite que el sistema posea *capacidades adaptativas*.

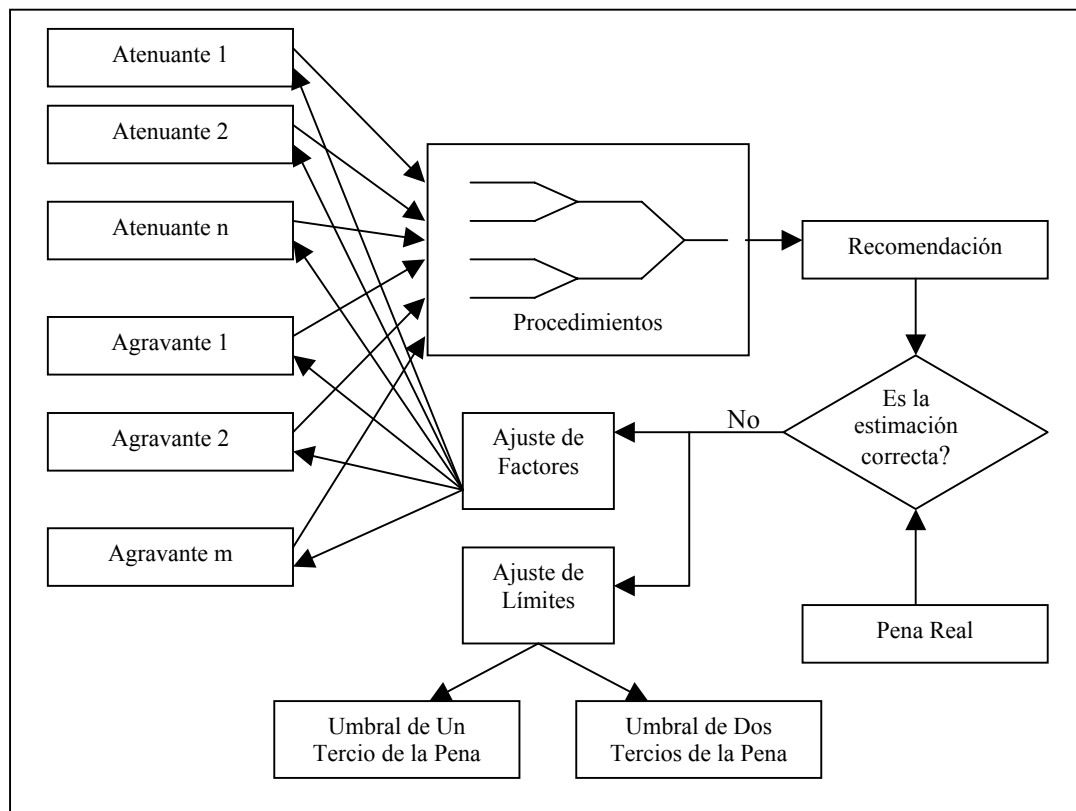


Figura 6-1. Adaptación a los cambios en los criterios decisorios

El sistema utiliza las ponderaciones de las circunstancias objetivas y subjetivas, tanto de los atenuantes como de los agravantes, y obtiene un valor numérico que es comparado con los umbrales de decisión para generar la recomendación. Los umbrales, que actúan como cotas para la decisión, son calculados en base a los casos almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión del sistema. El mecanismo descrito, representado en la Figura 6-2, dota al sistema con *capacidades predictivas*.

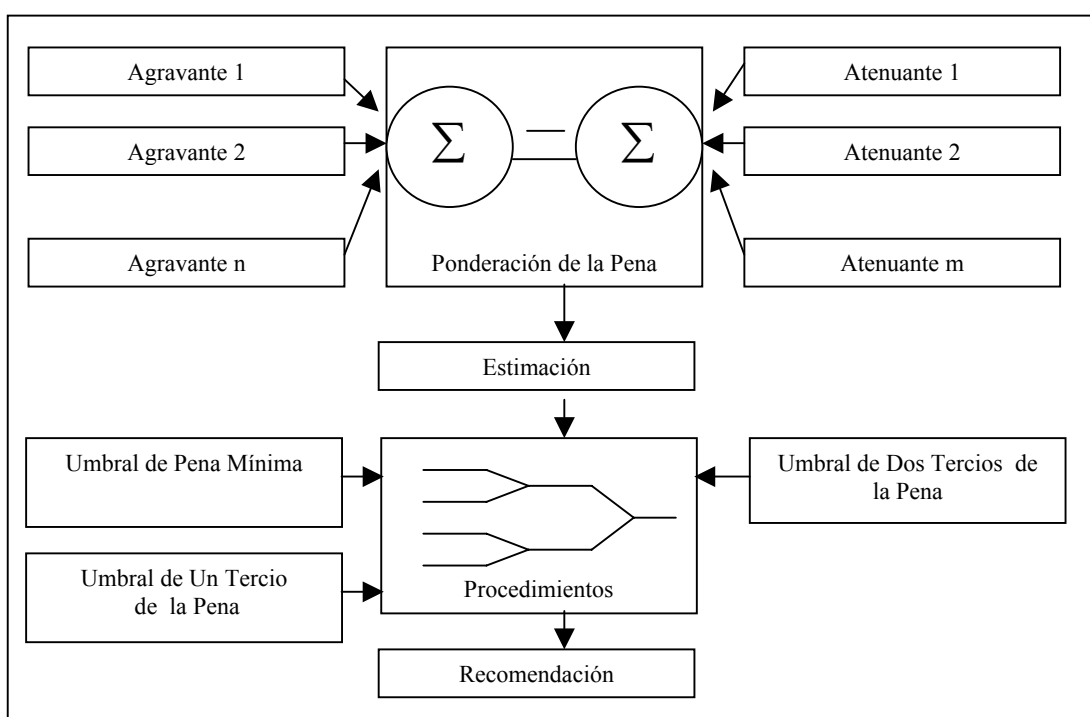


Figura 6-2. Recomendación de la Pena

El razonamiento basado en precedentes que utiliza el sistema para la fundamentación de la pena, tiene dos etapas claramente definidas. En la primera, se generan los procedimientos a partir de las circunstancias atenuantes y agravantes que hayan sido consideradas para cada caso y se incorporan a la base de datos y procedimientos. Cada regla tiene una referencia a una explicación, que conforma la jurisprudencia asociada al caso, almacenada en la base de datos. En la segunda, cuando se conocen los factores intervinientes en un nuevo caso, se

utilizan los procedimientos creados para localizar la jurisprudencia que se utilizará como fundamentación de la decisión que provea el sistema. Este mecanismo, representado en la Figura 6-3, proporciona al sistema *capacidades explicativas*.

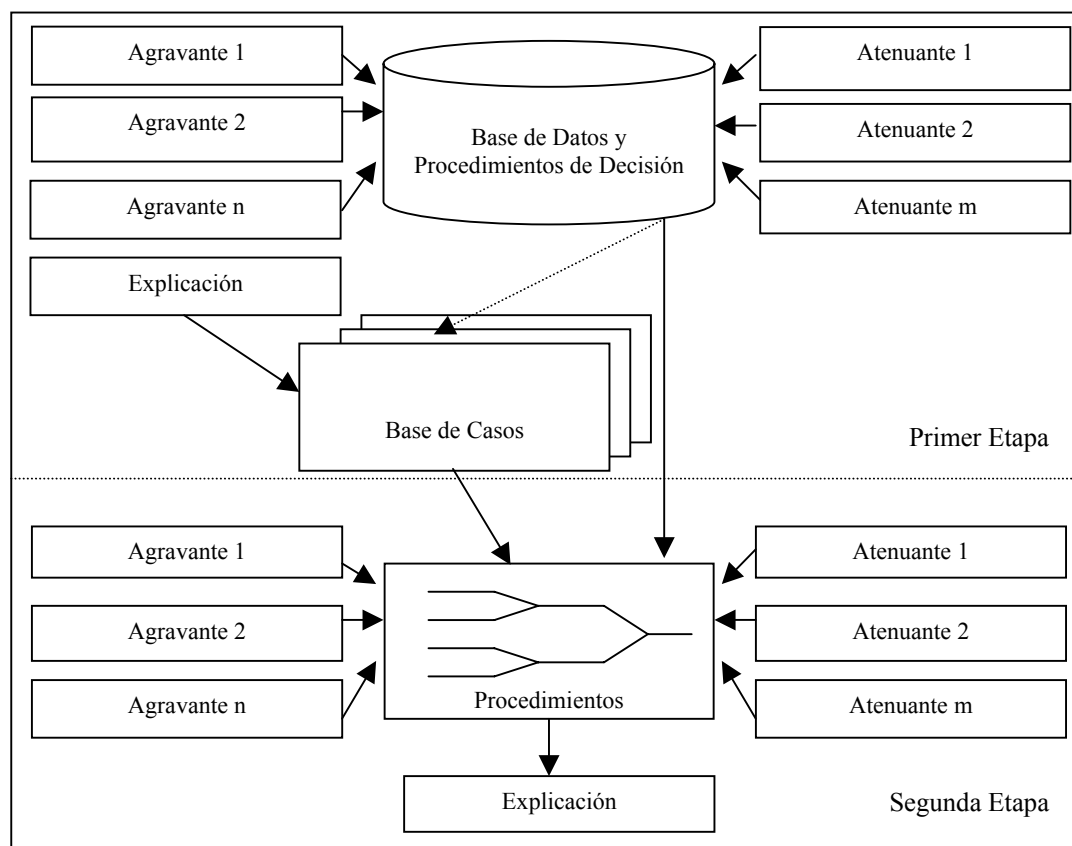


Figura 6-3. Fundamentación de la Pena

Para cada una de estas cualidades, pueden establecerse metaniveles de decisión que seleccionan un conjunto de procedimientos en particular.

Si se desea realizar una recomendación entonces el sistema debe utilizar los siguientes procedimientos:

R_E_AG_HS, R_E_AT_HS, R_E_AG_LG, R_E_AT_LG, R_E_AG_RS, R_E_AT_RS, R_Pena_Minima, R_Pena_Un_Tercio, R_Pena_Dos_Tercios, R_Pena_Maxima. Este conjunto de procedimientos conforma el metanivel de decisión para la estimación.

Luego de la recomendación, el sistema debe proporcionar como explicación todos los casos obtenidos de la jurisprudencia almacenada en la base de casos, cuyos atenuantes y agravantes coincidan con el caso que está siendo estudiado. Para ello, el sistema utiliza un conjunto de procedimientos del tipo `R_Exp_número_año`, siendo número y año, el correspondiente a aquellos casos que sean incorporados al sistema y pasen a conformar la jurisprudencia del mismo. Este conjunto de procedimientos conforma el metanivel de decisión para la justificación.

Finalmente, si el sistema requiere realizar una adaptación de criterios sobre el conjunto de circunstancias agravantes y atenuantes del caso que está siendo estudiado, utiliza los siguientes procedimientos:

`R_A_AT_HS_001`, `R_A_AT_HS_002`, `R_A_AG_HS_001`, `R_A_AG_HS_002`,
`R_A_AG_LG_001`, `R_A_AG_LG_002`, `R_A_AT_LG_001`, `R_A_AT_LG_002`,
`R_A_AG_RS_001`, `R_A_AG_RS_002`, `R_A_AT_RS_001`, `R_A_AT_RS_002`.
Este conjunto de procedimientos conforma el metanivel de decisión llamado para el aprendizaje.

Otro conocimiento del dominio utilizado en el sistema, consiste en aplicar prioridades a los procedimientos para definir órdenes de precedencia durante los cálculos.

Los procedimientos `R_Pena_Minima`, `R_Pena_Un_Tercio`, `R_Pena_Dos_Tercios`, `R_Pena_Maxima` se definen con una prioridad menor que el resto del conjunto, dado que son los que generan la conclusión en base a los resultados de la aplicación de los restantes procedimientos.

6.3 *Diseño físico de los datos*

Durante el Diseño Físico de los Datos (DSI-6) como actividad de METRICA Versión 3, se define la estructura física de datos que utilizará el sistema, a partir del modelo de clases, de manera que teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos concreto a utilizar, los

requisitos establecidos para el sistema de información, y las particularidades del entorno tecnológico, se consiga una mayor eficiencia en el tratamiento de los datos.

6.3.1 Representación de las propiedades del Diagrama de Esquema de Datos

DED Delitos	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Descripción de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Valor de la Pena Estimada	Númerico	0/1	No	-	Números Reales	0
Resultado de la Pena Estimada	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Pena Real	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Justificación del Caso	Cadena de caracteres	0/1	No	-	Cadena de Caracteres	-

(Continúa)

DED Delitos	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Selecciona	DED	1/3	Si	^DED Homicidio Simple ^ DED Lesiones Graves ^DED Robo Simple	-	-

Tabla 6-1. DED clase Delitos

Los DEDs clase Homicidio Simple, Lesiones Graves y Robo Simple se utilizan para clasificar los casos según su tipificación, por lo que heredan las propiedades de la clase Delitos.

DED Homicidio Simple	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Descripción de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Valor de la Pena Estimada	Númerico	0/1	No	-	Números Reales	0
Resultado de la Pena Estimada	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-

(Continúa)

DED Homicidio Simple	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Pena Real	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Justificación del Caso	Cadena de caracteres	0/1	No	-	Cadena de Caracteres	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Delitos	-	-

Tabla 6-2. DED clase Homicidio Simple

DED Lesiones Graves	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Descripción de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Valor de la Pena Estimada	Numérico	0/1	No	-	Números Reales	0
Resultado de la Pena Estimada	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Pena Real	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-

(Continúa)

DED Lesiones Graves	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Justificación del Caso	Cadena de caracteres	0/1	No	-	Cadena de Caracteres	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Delitos	-	-

Tabla 6-3. DED clase Lesiones Graves

DED Robo Simple	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Descripción de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	-	-
Valores de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	Lista de cadenas de caracteres	-
Valor de la Pena Estimada	Númerico	0/1	No	-	Números Reales	0
Resultado de la Pena Estimada	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Pena Real	Cadena de caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Justificación del Caso	Cadena de caracteres	0/1	No	-	Cadena de Caracteres	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Delitos	-	-

Tabla 6-4. DED clase Robo Simple

DED Circunstancias	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Ponderación del Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación de las Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación del Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Valor de la Circunstancia	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	-
Selecciona	DED	1/5	Si	^DED Hecho ^DED Autor ^DED Víctima ^DED Atenuantes ^DED Agravantes	-	-

Tabla 6-5. DED clase Circunstancias

Los DEDs clase Hecho, Autor y Víctima se utilizan para clasificar las circunstancias indicadas por el especialista, por lo que heredan las propiedades de la clase Circunstancias.

DED Hecho	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-

(Continúa)

DED Hecho	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Ponderación del Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación de las Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación del Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Valor de la Circunstancia	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Circunstancias	-	-

Tabla 6-6. DED clase Hecho

DED Autor	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Ponderación del Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación de las Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación del Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Valor de la Circunstancia	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Circunstancias	-	-

Tabla 6-7. DED clase Autor

DED Víctima	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Ponderación del Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación de las Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación del Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Valor de la Circunstancia	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Circunstancias	-	-

Tabla 6-8. DED clase Víctima

Los DEDs clase Atenuantes y Agravantes se utilizan para identificar las circunstancias relevantes del caso que está siendo estudiado, por lo que heredan las propiedades de la clase Circunstancias.

DED Atenuantes	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Ponderación del Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0

(Continúa)

DED Atenuantes	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Ponderación de las Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación del Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Valor de la Circunstancia	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Circunstancias	-	-

Tabla 6-9. DED clase Atenuantes

DED Agravantes	Tipo de Ranura	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Descripción	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Ponderación del Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación de las Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Ponderación del Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	0
Valor de la Circunstancia	Numérico	1/1	No	-	RealesPositivos	-
Selecciona	DED	1/1	Si	^DED Circunstancias	-	-

Tabla 6-10. DED clase Agravantes

Las propiedades del caso que está siendo estudiado y parámetros generales del sistema se agrupan en un DED *instancia* llamado General.

DED General	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Expediente	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Delito	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Número	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de ocho caracteres	-
Año	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de cuatro caracteres	-
Agravantes	Lista	0/35	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-
Valores de los Agravantes	Lista	0/35	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-
Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-
Valores de los Atenuantes	Lista	0/35	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-
Estimación	Numérico	0/1	No	-	Números Reales	-
Pena	Cadena de Caracteres	0/1	No	-	[Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, Pena Máxima]	-
Fundamentación	Lista	0/n	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-

(Continúa)

DED General	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Límite de Un Tercio de la Pena	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	1
Limite de Un Tercio para Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	1
Limite de Un Tercio para Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	1
Limite de Un Tercio para Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	1
Limite de Dos Tercios de la Pena	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	2
Limite de Dos Tercios para Homicidio Simple	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	2
Limite de Dos Tercios para Lesiones Graves	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	2
Limite de Dos Tercios para Robo Simple	Numérico	1/1	No	-	Números Reales Positivos	2
Reglas de Estimación	Lista	10/10	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-
Reglas de Justificación	Lista	0/n	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-

(Continúa)

DED General	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Reglas de Aprendizaje	Lista	12/12	Si	-	Lista con cadenas de caracteres	-
Tasa de Aprendizaje	Numérico	1/1	Si	-	[0..1]	0.01
Cadena	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Valor	Cadena de caracteres	1/1	No	-	Cadena de caracteres	-
Entrenamiento	Booleano	1/1	No	-	Verdadero/Falso	Falso

Tabla 6-11. DED instancia General

Se define un DED *instancia* llamado Estadísticas, para llevar cuenta de porcentajes de casos predecidos para los distintos delitos.

DED Estadísticas	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Homicidios Simples Predecidos	Numérico	0/n	No	-	Números Enteros	0
Lesiones Graves Predecidas	Numérico	0/n	No	-	Números Enteros	0
Robos Simples Predecidos	Numérico	0/n	No	-	Números Enteros	0
Total de Homicidios Simples	Numérico	0/n	No	-	Números Enteros	0
Total de Lesiones Graves	Numérico	0/n	No	-	Números Enteros	0

(Continúa)

DED Estadísticas	Tipo de Dato	c. Min /Max	Multiv.	Propiedad General	Valores Permitidos	Valor por Omisión
Total de Robos Simples	Numérico	0/n	No	-	Números Enteros	0
Porcentaje de Homicidios Simples	Numérico	0/n	No	-	Números Reales entre 0 y 100	0
Porcentaje de Lesiones Graves	Numérico	0/n	No	-	Números Reales entre 0 y 100	0
Porcentaje de Robos Simples	Numérico	0/n	No	-	Números Reales entre 0 y 100	0

Tabla 6-12. DED instancia Estadísticas



Capítulo VII

Construcción del Sistema

7.1 Preparación del entorno de generación y construcción

Durante el proceso de Construcción del Sistema de Información (CSI) especificado por METRICA Versión 3 se genera el código de los componentes del Sistema de Información, se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran todos los manuales de usuario final y de explotación con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación. Asimismo, se define la formación de usuario final y, si procede, se construyen los procedimientos de migración y carga inicial de datos.

El objetivo de la Preparación del Entorno de Generación y Construcción (CSI-1) es asegurar la disponibilidad de todos los medios y facilidades para que se pueda llevar a cabo la construcción del sistema de información. Entre estos medios, cabe destacar la preparación de los puestos de trabajo, equipos físicos y lógicos, gestores de bases de datos, bibliotecas de programas, herramientas de generación de código, bases de datos o ficheros de prueba, entre otros.

Para realizar la implementación del sistema informático jurídico, se ha seleccionado una herramienta que permite transformar el modelo formal del

sistema en un modelo computable con el menor impacto en los tiempos de desarrollo. La herramienta elegida tiene características apropiadas y compatibles para la implementación de los formalismos de representación y mecanismos de razonamiento utilizados para el desarrollo del sistema.

Se ha previsto utilizar un lenguaje que posee una amplia gama de objetos gráficos que facilitan la prototipación, permitiendo en poco tiempo crear interfaces amigables al usuario. El entorno gráfico de la herramienta tiene una estrecha curva de aprendizaje, permitiendo acelerar los tiempos de desarrollo

La herramienta cuenta con una serie de facilidades que han permitido implementar sin inconvenientes los procedimientos de decisión especificados en el modelo formal del sistema. Asimismo, mediante el lenguaje de programación se logra un alto nivel de abstracción al desarrollar la aplicación.

La herramienta seleccionada permite interacción dinámica con otros paquetes utilitarios muy populares. Esta característica ha permitido integrar al sistema con un procesador de texto para visualizar la jurisprudencia que fuera relevante para la fundamentación de un caso.

7.2 Generación del código de componentes

El objetivo de la Generación del Código de Componentes (CSI-2) especificado por METRICA Versión 3 es la codificación de los componentes del sistema de información, a partir de las especificaciones de construcción obtenidas en el proceso Diseño del Sistema de Información (DSI), así como la construcción de los procedimientos de operación y seguridad establecidos para el mismo.

Para lograr implementar el sistema, fue necesario familiarizarse con el entorno de desarrollo. Se desarrollaron diferentes prototipos –de demostración, de investigación, y de campo- hasta alcanzar la versión final.

Para representar la base de datos y procedimientos de decisión, se han utilizado objetos clase y objetos instancias. Una vez implementada la jerarquía de clases, se ha proseguido con la definición de las propiedades de cada uno de ellos,

y se han desarrollado los métodos especificados para cada una de las clases. Continuando con el desarrollo, se han implementado los procedimientos de decisión que realizan el comportamiento predictivo y adaptativo del sistema. Debe tenerse presente que la implementación mecanismo de razonamiento basado en precedentes para lograr el comportamiento explicativo, genera dinámicamente los procedimientos de decisión en función de los casos almacenados. Finalmente, se han definido los procedimientos generales asociados con la interfaz de usuario y las funciones.

Es sabido que el diseño inadecuado de la interfaz de usuario puede condenar al sistema al fracaso. La integración de los principios, prototipos y heurísticas de evaluación durante el proceso de diseño de la interfaz de usuario permite la creación de interfaces que satisfacen las expectativas del modelo del usuario, el cual es el punto de vista más importante para garantizar la aceptación de un sistema.

Entre las características que contribuyen a construir una interfaz sencilla de utilizar, sobresale el uso de metáforas como ayuda para simplificar al usuario en la operación del sistema. En la construcción de la interfaz del sistema se ha considerado la “metáfora del expediente” para la visualización de la información pertinente al caso que esté siendo estudiado.

Los lineamientos de prototipación evolutiva han permitido mejorar la interfaz, hasta satisfacer los requisitos de diseño propuestos. La información recolectada a través de todas las etapas del desarrollo del sistema y la especificación de los requisitos del usuario han sido los datos clave para el proceso de prototipación.

7.3 Visualización de la interfaz del sistema y desarrollo de un caso

La presentación de la interfaz de usuario -Figura 7.1- tiene por objeto explicar las funcionalidades del sistema informático jurídico, en adelante denominado LEAD, como acrónimo de Legal Advisor.

El menú principal, presenta una serie de opciones que se describen a continuación:

1) Expediente

1.1) Agregar: permite incorporar nuevos expedientes o modificar los existentes. Debe especificarse el número, año y delito del caso que esté siendo estudiado.

1.2) Eliminar: permite borrar expedientes de la base de datos y procedimientos de decisión de LEAD.

2) Factores

2.1) Atenuantes: posibilita seleccionar circunstancias atenuantes para el caso.

2.2) Agravantes: posibilita seleccionar circunstancias agravantes para el caso.

3) Recomendación

3.1) Emitir: genera una recomendación de la pena en base a las circunstancias atenuantes y agravantes del caso.

3.2) Imprimir: confecciona un informe con los datos del caso y los envía a la impresora.

4) Aprendizaje

4.1) Entrenamiento: al seleccionar esta opción, se deshabilitan las estadísticas.

4.2) Adaptar: permite ajustar los pesos de los factores y umbrales de decisión para adaptar a LEAD a los cambios en los criterios decisorios.

4.3) Fundamentar: permite incorporar la fundamentación de la pena, la cual será utilizada como justificación en otros casos similares.

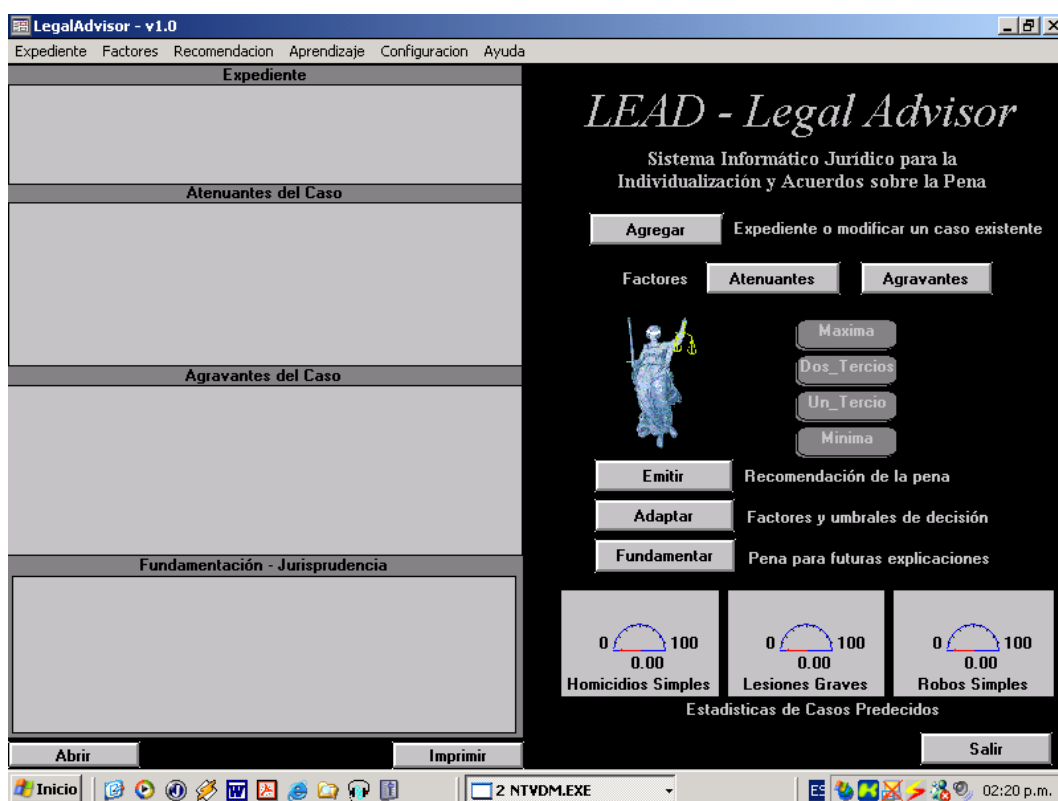


Figura 7-1. Pantalla principal de LEAD

5) Configuración

5.1) Inicializar

5.1.1) Inicializar Pesos: permite poder reestablecer los valores predeterminados para los pesos de las circunstancias atenuantes y agravantes.

5.1.2) Borrar Penas: permite borrar las penas reales de los expedientes almacenados en la base de datos y procedimientos de decisión de LEAD.

6) Ayuda

6.1) Contenido: despliega un documento cuyo objetivo es realizar una breve descripción de las funcionalidades de LEAD.

6.2) Acerca de: provee información acerca del autor.

Las mismas funcionalidades pueden ser realizadas a través de botones provistos por la interfaz de usuario, cada uno de los cuales se corresponde con las opciones principales del menú, a saber:

Botón de la Interfaz de Usuario	Funcionalidad
<Agregar>	Opción 1.1)
<Atenuantes>	Opción 2.1)
<Agravantes>	Opción 2.2)
<Emitir>	Opción 3.1)
<Imprimir>	Opción 3.2)
<Adaptar>	Opción 4.2)
<Fundamentar>	Opción 4.3)

Tabla 7-1. Botones de la interfaz de usuario

Se han incorporado dos botones adicionales que facilitan la utilización de LEAD, y son:

- <Abrir>: Permite abrir el procesador de textos sobre el/los casos seleccionados en la sección titulada "Fundamentación - Jurisprudencia"
- <Salir>: Permite salir del sistema.

Para comprender el funcionamiento del sistema, se desarrolla un caso, ilustrando cada uno de los pasos a través de la visualización de las pantallas de LEAD.

El primer paso para cargar un nuevo expediente, consiste en seleccionar la opción "Agregar" del menú "Expediente" (también puede utilizarse el botón con el mismo nombre). La misma despliega un formulario, representado por la Figura 7.2, que contiene la información básica para el ingreso o modificación de un nuevo expediente: el número, año y delito. Para el caso particular, se especifican los siguientes datos: Expediente: 28 / 1999, Delito: Homicidio Simple.



Figura 7-2. Formulario para agregar o modificar un expediente

Si el expediente existiese, LEAD desplegará en la pantalla principal, toda la información referida al caso en cuestión. De lo contrario, el siguiente paso consiste en la especificación de las circunstancias atenuantes y agravantes. Para ello, se debe seleccionar la opción “Atenuantes” del menú “Factores” (o utilizar el botón con el mismo nombre), e indicar cada una de las circunstancias que son relevantes para la individualización de la pena. Para el caso en cuestión se especifican los siguientes datos: Antecedentes Penales(Sin Condenas), Edad(De 18 a 21), Educación(Primaria), Situación Económica(Mala). Los valores indicados para cada una de las características precedentes, son solicitados por LEAD, al presionar el botón “Aceptar” del formulario presentado en la Figura 7.3.

De la misma forma, se debe seleccionar la opción “Agravantes” del menú “Factores” (o utilizar el botón con el mismo nombre), e indicar cada una de las circunstancias que son relevantes para la individualización de la pena. En el expediente estudiado, las circunstancias agravantes son: Horario(Diurno), Lugar(Urbano Periférico), Medios Empleados(Arma de Fuego), Papel Desempeñado(Primario). Los valores indicados para cada una de las características precedentes, son solicitados por LEAD, al presionar el botón “Aceptar” del formulario presentado en la Figura 7.4.

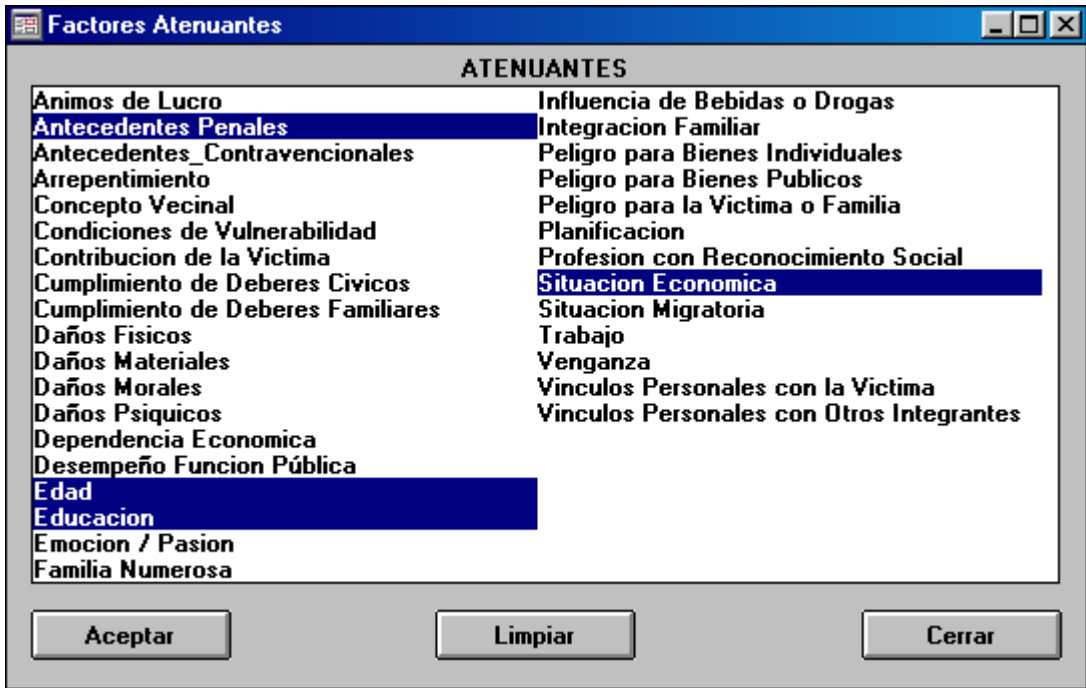


Figura 7-3. Lista para la selección de los factores atenuantes

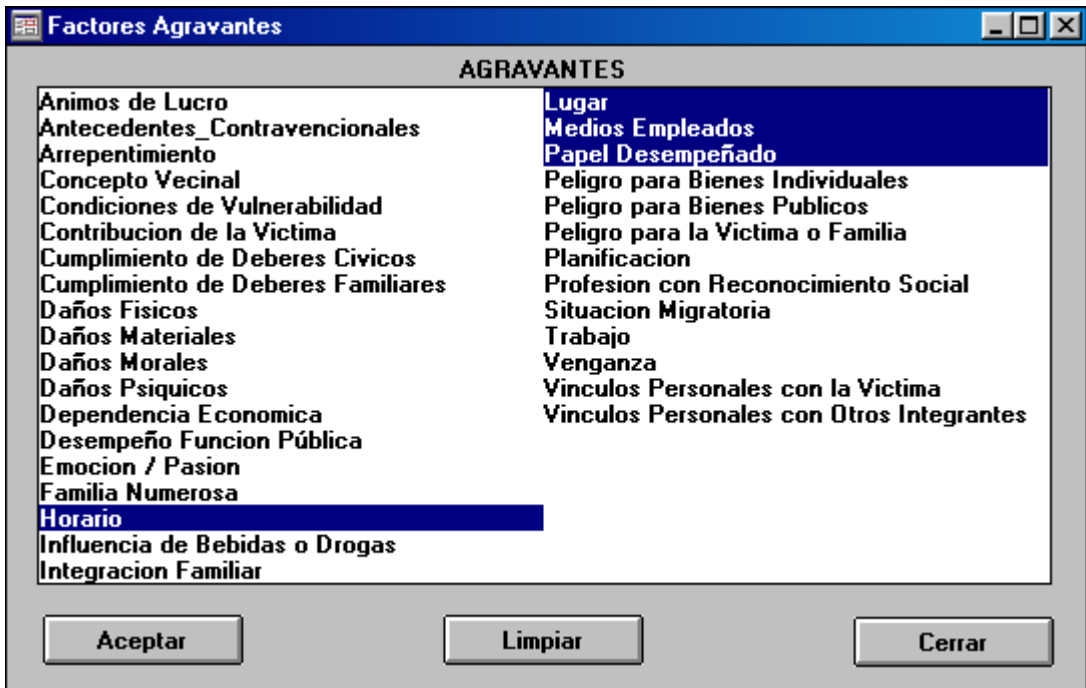


Figura 7-4. Lista para la selección de los factores agravantes

Una vez que se han ingresado todos estos datos, LEAD está en condiciones de emitir una recomendación de la pena para el caso en cuestión. Para ello, se utiliza la opción “Emitir”, del menú “Recomendación” (o utilizar el botón con el mismo nombre).

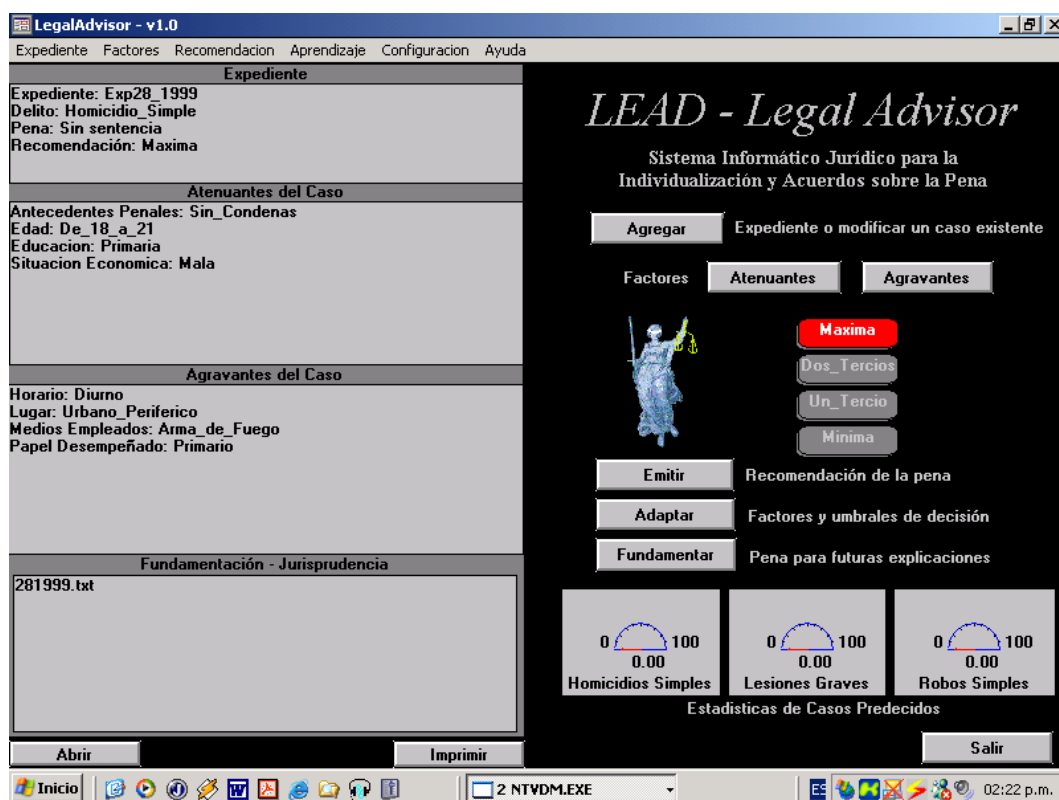


Figura 7-5. Visualización de la recomendación de la pena y su fundamentación

El resultado será alguno de los valores comprendidos entre Pena Mínima, Un Tercio de la Pena, Dos Tercios de la Pena, y Pena Máxima, dependiendo de los casos históricos que hayan sido utilizados previamente para adaptar a LEAD a los criterios decisorios del tribunal que utilice el sistema.

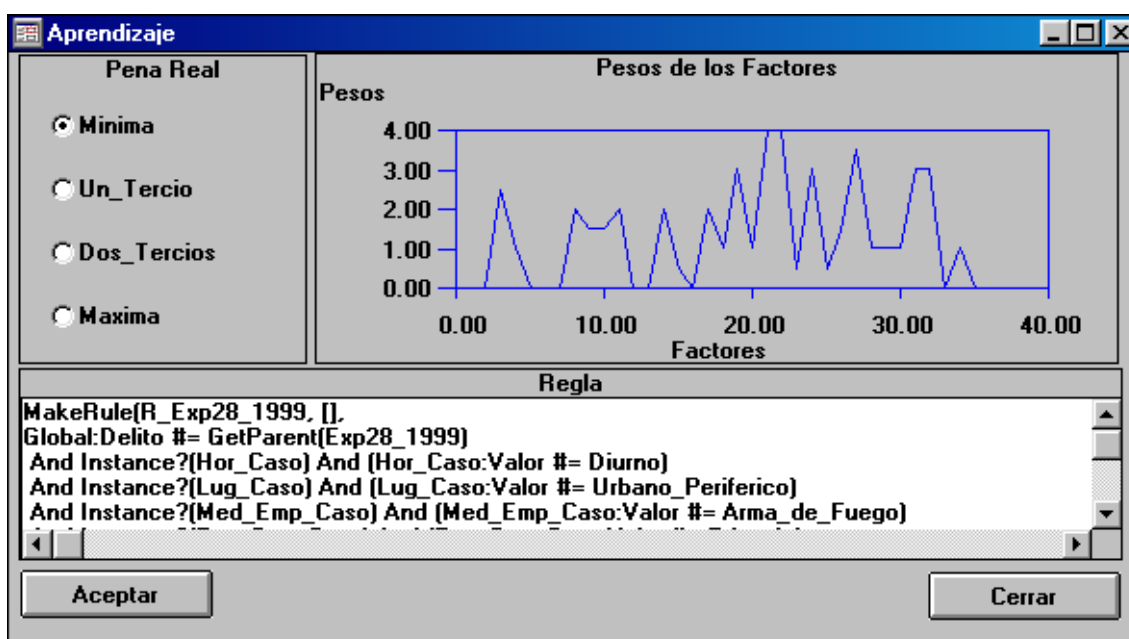


Figura 7-6. Visualización de la ventana de aprendizaje de LEAD

En la parte izquierda de la interfaz de usuario, representada en la Figura 7.5, se visualizan todos los datos del caso. En la sección denominada “Fundamentación - Jurisprudencia”, pueden encontrarse todos los casos similares que pueden ser utilizados en la fundamentación de la sentencia. Mediante el botón “Abrir” se pueden visualizar en el procesador de texto, los argumentos de la jurisprudencia asociada al caso que está siendo estudiado. Cuando no existan casos similares, esta sección no presentará información.

Cuando se conoce la sentencia del caso, puede cargarse la pena real del caso para adaptar los pesos y umbrales de LEAD a los criterios decisorios del tribunal. Para ello, se debe utilizar la opción “Adaptar” del menú “Aprendizaje” (o utilizar el botón con el mismo nombre), el cual desplegará una ventana, representada en la Figura 7.6, para cargar la pena real del caso.

Continuando con el ejemplo, se debe seleccionar Pena Real: Mínima, y a continuación presionar el botón “Aceptar”. Ya que la pena real no coincide con la recomendación emitida por el sistema, se ajustarán los pesos de las circunstancias intervinientes, así como también los umbrales de decisión, para lograr predecir futuros casos similares. Asimismo, LEAD generará un procedimiento de decisión

dinámico, que permitirá utilizar al caso en cuestión como argumentación de otras decisiones.

Finalmente se puede cargar la fundamentación del caso, utilizando la opción “Fundamentar” del menú “Aprendizaje”. La misma desplegará el procesador de texto, representado en la Figura 7.7, para almacenar todos los argumentos que sean relevantes como justificación de la decisión. El procedimiento descrito constituye el conjunto de pasos esenciales para la utilización del sistema.

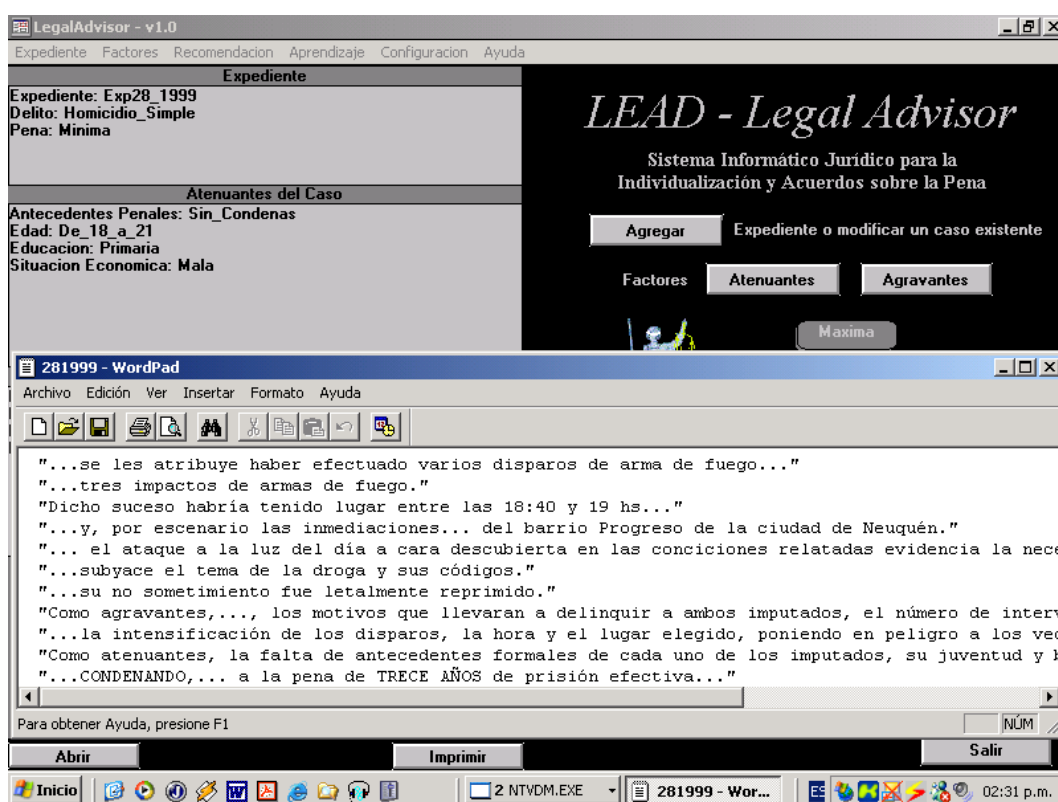


Figura 7-7. Fundamentación de un caso

Adicionalmente, LEAD provee una opción de “Entrenamiento”, la cual se activa desde el menú “Aprendizaje”, para poder incorporar al sistema todos los casos históricos, sin afectar las estadísticas de casos predecidos. La opción “Inicializar” del menú “Configuración”, permite reestablecer los pesos de los factores, umbrales de decisión y estadísticas de LEAD, a sus valores por defecto,

así como también borrar las penas reales de los casos almacenados a los fines de evaluar el comportamiento del sistema en diversos escenarios.



Capítulo VIII

Ejecución de las Pruebas del Sistema

8.1 Aspectos generales de las pruebas del sistema

El objetivo de la Ejecución de las Pruebas del Sistema (CSI-5) de la metodología METRICA Versión 3, es comprobar la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.

En la realización de estas pruebas es importante comprobar la cobertura de los requisitos, dado que su incumplimiento puede comprometer la aceptación del sistema.

Un modelo es *correcto* si posee la sintaxis adecuada. Para un sistema se puede hablar de corrección del modelo formal y del modelo computable, pero no del modelo conceptual, dado que este último suele describirse con lenguajes o representaciones informales. A la evaluación del aspecto de la corrección de un modelo se la denomina verificación. Durante este proceso, se comprueba que los conocimientos de los modelos no contienen errores sintácticos.

Un modelo es *válido* si responde a una semántica adecuada. La semántica está relacionada con el significado de las cosas. Sin embargo, las cosas no tienen un significado absoluto; por el contrario, el significado de las cosas depende del contexto. Los sistemas son inválidos, es decir, cometen fallos en la semántica, cuando las respuestas que dan no se corresponden con las que darían, o no satisfacen a los usuarios. Otro fallo en la semántica de los sistemas, es la satisfacción de la necesidad para la que se desarrolló el sistema. Sobre este último tema, existen dos aspectos a considerar: la necesidad del usuario suele ser indefinida y expresada de manera informal, y además varía con el tiempo.

A la validación del sistema se le puede descomponer en dos subaspectos: validar la adecuación de las respuestas que da (adaptación al contexto); y satisfacer la necesidad del usuario (correspondencia con los requisitos). Dado que cualquier modelo posee semántica, en los sistemas se pueden validar tanto el modelo conceptual, como el modelo de diseño y el computable pero, generalmente, la validación se pospone hasta poseer una pieza operativa.

Un sistema es *usable* si al usuario le resulta agradable a interacción con él. Bajo este aspecto se pretende evaluar la relación entre el sistema y el usuario; es decir, si desde el punto de vista del usuario, la comunicación con el sistema resulta agradable. La usabilidad es un criterio subjetivo, no objetivo como son el caso de la corrección y la validez. La mejor técnica de valoración consiste en permitir al usuario utilizar el sistema, o parte del sistema, del mismo modo y en el mismo lugar que se usará cuando esté finalizado. Después de un período de prueba, el usuario expresará su opinión, valorando uno por uno los criterios de la usabilidad.

Un sistema puede considerarse *útil* si, una vez que está en uso rutinario, cumple con las expectativas que se tenían de él, aportando las mejoras esperadas. Esto significa que sólo se puede evaluar la utilidad del sistema de software completo, no de una parte, y menos de un modelo no computable. La evaluación de la utilidad es la última evaluación que debe realizarse en la construcción del sistema software. La utilidad es un criterio difuso que puede objetivarse con

criterios específicos y cuantificables como: tiempo que tarda el resolutor en hacer ahora la tarea con el nuevo software (eficiencia), tasa de aciertos (fiabilidad o eficacia), o número de casos que resuelve (productividad). [Juristo Juzgado, 1996a]

8.2 Verificación del sistema

La verificación del sistema consiste en la evaluación de los modelos de diseño y computable respecto de su sintaxis. La verificación se lleva a cabo para comprobar que no se han transgredido las normas sintácticas del formalismo de representación, a la hora de describir un modelo.

A la hora de transcribir el modelo conceptual al modelo de diseño, y desde este último al modelo computable, el ingeniero de software no puede evitar cometer errores, debido a que no existen reglas formales que permitan pasar de uno a otro. A sabiendas de estas limitaciones, el modelo que se describe en la presente tesis, ha sido verificado utilizando los criterios de redundancia, incompletitud e inconsistencia, sobre el sistema de procedimientos de LEAD, logrando producir una base de datos y procedimientos capaz de emitir recomendaciones efectivas en el ámbito de la individualización de la pena. Si bien el conjunto de procedimientos explicativos puede ser optimizado, el crecimiento lineal de la base de datos y procedimientos de LEAD -un procedimiento por cada caso que se incorpore- no afecta el rendimiento del sistema.

8.3 Validación del sistema

Dado que LEAD tiene un comportamiento predictivo, se espera que el sistema logre respuestas adecuadas si un tribunal mantiene la consistencia en sus criterios decisorios. Al incorporar un modelo de aprendizaje autónomo, LEAD es capaz de adaptarse para mejorar la precisión de sus recomendaciones.

Antes de comenzar el lote de pruebas, se han utilizado dos casos de entrenamiento, para ajustar los umbrales de decisión sobre el delito de Homicidio Simple y se describen mediante la siguiente información:

Caso para Ajuste de Umbrales N° 1	Expte. 28/1999
Datos Relevantes	"Dicho suceso habría tenido lugar entre las 18:40 y 19 hs..." "...y, por escenario las inmediaciones... del barrio ... de la ciudad de Neuquén." "...se les atribuye haber efectuado varios disparos de arma de fuego..." "...tres impactos de armas de fuego." "... el ataque a la luz del día a cara descubierta en las condiciones relatadas evidencia la necesidad de ejemplarizar al incumplidor..." "...subyace el tema de la droga y sus códigos." "...su no sometimiento fue letalmente reprimido." "Como agravantes,..., los motivos que llevaran a delinquir a ambos imputados, el número de intervinientes..." "...la intensificación de los disparos, la hora y el lugar elegido, poniendo en peligro a los vecinos del lugar..." "Como atenuantes, la falta de antecedentes formales de cada uno de los imputados, su juventud y bajo nivel sociocultural."
Atenuantes	Valor
Antecedentes Penales	Sin Condenas
Edad	De 18 a 21
Educación	Primaria
Situación Económica	Mala
Agravantes	Valor
Horario	Diurno

(Continúa)

Caso para Ajuste de Umbrales N° 1	Expte. 28/1999
Lugar	Urbano Periférico
Medios Empleados	Arma de Fuego
Papel Desempeñado	Primario
Pena Real	<i>Un Tercio</i>
Recomendación de LEAD	-

Tabla 8-1. Caso de ajuste N°1

Caso para Ajuste de Umbrales N° 2	Expte. 96/1999
Datos Relevantes	“...transportaba discapacitados para llevarlos a la Escuela Especial N° ... llevando a ocho de ellos en ese momento.” “Cuando se detuvieron para retirar a la menor...aparecieron dos individuos de sexo masculino...portando sendas armas de fuego, impidiendo que subiera la niña.” “...pidieron al occiso se detuviera preguntándole si era él quién conducía siempre el colectivo, a lo que este respondió afirmativamente... desde la puerta del colectivo, los sujetos, sin mas, comenzaron a dispararle a quemarropa con sus armas recibiendo el conductor varios impactos y cayendo a un costado.” “...el cuerpo del fallecido presentaba varios orificios de bala...” “No hubo aprovechamiento insidioso o péfido del estado de indefensión de la víctima, ni el medio, modo o forma de ejecución del hecho fueron empleados para asegurar su resultado sin riesgo para los enjuiciados.”

(Continúa)

Caso para Ajuste de Umbrales N° 2	Expte. 96/1999
Datos Relevantes	“Es cierto que la acción homicida trasunta una cierta planificación y acuerdo entre ambos imputados.” “... por atenuante, la carencia formal de antecedentes condenatorios certificados, su juventud y el bajo nivel sociocultural.” “... considero serio motivo para agravar la penalidad la forma de ejecución del hecho en el que se efectuaron disparos en un ámbito cerrado y estrecho donde se encontraban además de la víctima y su compañero de trabajo, ocho discapacitados naturalmente indefensos... Actuación reveladora de energía criminal, fría determinación, desprecio por la vida humana y peligrosidad.”
Atenuantes	Valor
Edad	De 18 a 21
Educación	Primaria
Situación Económica	Mala
Agravantes	Valor
Condiciones de Vulnerabilidad	Por Profesión
Medios Empleados	Arma de Fuego
Peligro para la Víctima o Familia	Si
Planificación	Si
Venganza	Si
Pena Real	<i>Dos Tercios</i>
Recomendación de LEAD	-

Tabla 8-2. Caso de ajuste N°2

A continuación se detalla un juego de ensayo seleccionado por el especialista compuesto por nueve casos de prueba sobre la figura de Homicidios Simples, junto con la solución propuesta por el sistema:

Caso N° 1	Expte. 26/1999
Datos Relevantes	"...el enjuiciado llegó al lugar con el conocimiento de la decisión vindicativa de su hermano, y que fue con la decisión de colaborar con ellos." "Teniendo en cuenta...el vínculo existente entre uno de los contendientes y el enjuiciado, su edad, educación, y demás condiciones personales, que no registra antecedentes, y el buen concepto que de él se tiene en el medio en que vive..." "...y valorando muy especialmente su decisión de ponerse a disposición de la justicia con el elemento vulnerable empleado..."
Atenuantes	Valor
Vínculos Personales con Otros Integrantes	Estrechos
Edad	Adulto
Educación	Primaria
Concepto Vecinal	Bueno
Antecedentes Penales	Sin_Condenadas
Arrepentimiento	Si
Agravantes	Valor
No Tiene	-
Pena Real	Mínima
Recomendación de LEAD	Mínima

Tabla 8-3. Caso de prueba N°1

Caso N° 2	Expte. 44/1999
Datos Relevantes	"...habrían todos comenzado a agredir a la víctima con golpes de puño, y patadas al estar ya caída en el piso de cemento." "...su intervención, también activa, en las lesiones previas sufridas por la víctima está acabadamente probada." "...que lideró el grupo que inmediatamente se arrojó sobre él para golpearlo con pies y puños..." "Permaneció allí junto al autor de la puñalada, y... que lo incitó al acometimiento armado." "Quedó probado que con su actitud previa y concomitante influyó psíquica y directamente sobre el ejecutor de la muerte."
Atenuantes	Valor
No tiene	-
Agravantes	Valor
Papel Desempeñado	Secundario
Medios Empleados	Arma Punzante
Venganza	Si
Pena Real	<i>Un Tercio</i>
Recomendación de LEAD	<i>Dos Tercios</i>

Tabla 8-4. Caso de prueba N°2

Caso N° 3	Expte. 87/1999
Datos Relevantes	"...el episodio aparece como réplica al atraco perpetuado en el domicilio de..., él mismo lo sitúa de esta manera." "... y presenta, por una parte un marcado sesgo vindicativo."

(Continúa)

Caso N° 3	Expte. 87/1999
Datos Relevantes	"...le efectúan dos disparos con la escopeta recortada calibre 16, uno en el rostro, y otro, mortal en el tórax." "...tengo en consideración la naturaleza de la acción desplegada por cada uno de ellos, sus condiciones personales, su educación, situación de trabajo y de familia, el concepto vecinal, la falta de antecedentes penales...."
Atenuantes	Valor
Educación	Media
Trabajo	Estable
Concepto Vecinal	Bueno
Antecedentes Penales	Sin Condenas
Agravantes	Valor
Medios Empleados	Arma de Fuego
Venganza	Si
Pena Real	<i>Un Tercio</i>
Recomendación de LEAD	<i>Mínima</i>

Tabla 8-5. Caso de prueba N°3

Caso N° 4	Expte. 100/1999
Datos Relevantes	"Comienzo por golpes en la cara con un elemento que produce excoriaciones y que tiene una punta roma que se clava en mejilla derecha. Se suceden golpes en los brazos... Finalmente, los golpes craneales..." "...se procedió de manera aleve, en estado de indefensión total, sin la menor posibilidad de reacción."

(Continúa)

Caso N° 4	Expte. 100/1999
Datos Relevantes	"... la acción criminal se cumple en el lugar que el inculpado habita con su familia, en presencia de hijos de la víctima y aún propio, pequeños, algunos de ellos con capacidad de comprensión." "...el inculpado se encontraba bajo la influencia de gestión alcohólica, los antecedentes de malos tratos a su pareja y a sus hijos, los informes de abono, el antecedente condenatorio..."
Atenuantes	Valor
No Tiene	-
Agravantes	Valor
Influencia de Bebidas o Drogas	Si
Daños Físicos	Si
Antecedentes Penales	Con Otras Condenas
Peligro para la Víctima o Familia	Si
Condiciones de Vulnerabilidad	Por Sexo
Pena Real	<i>Dos Tercios</i>
Recomendación de LEAD	<i>Dos Tercios</i>

Tabla 8-6. Caso de prueba N°4

Caso N° 5	Expte. 12/2000
Datos Relevantes	"...con un disparo intencional, estando éste armado con un cuchillo, con el cual a su vez le hizo un corte en una de las manos, en las que el acusado empuñaba un rifle con el que finalmente lo mató..."

(Continúa)

Caso N° 5	Expte. 12/2000
Datos Relevantes	"...dado el buen concepto vecinal del reo... no tiene condenas registradas..."
Atenuantes	Valor
Concepto Vecinal	Bueno
Antecedentes Penales	Sin Condenas
Agravantes	Valor
Medios Empleados	Arma de Fuego
Pena Real	<i>Mínima</i>
Recomendación de LEAD	<i>Mínima</i>

Tabla 8-7. Caso de prueba N°5

Caso N° 6	Expte. 13/2000
Datos Relevantes	"ha dado muerte... por disparos de arma de fuego." "...tengo en consideración la falta de antecedentes penales del inculcado, el concepto vecinal no sólo hecho conocer en los informes de abono, sino también la causa; su agobio por la culpa sentida ante las muertes causadas, el perdón reiteradamente implorado a las autoridades, a Dios, e insistentemente a los familiares de las víctimas y a la suya propia y su arrepentimiento."
Atenuantes	Valor
Arrepentimiento	Si
Antecedentes Penales	Sin Condenas
Agravantes	Valor
Medios Empleados	Arma de Fuego

(Continúa)

Caso N° 6	Expte. 13/2000
Pena Real	<i>Mínima</i>
Recomendación de LEAD	<i>Mínima</i>

Tabla 8-8. Caso de prueba N°6

Caso N° 7	Expte. 23/2000
Datos Relevantes	"...el imputado le coloca la bolsa a su víctima por la espalda..." "...asfixiándolo con una bolsa de nylon con la que le cubrió la cabeza..." "...considero agravante el medio empleado para causar la muerte, que linda con alevosía (que no fue acusada) y aún el ensañamiento (ídem)." "Como atenuante, el muy bajo nivel cultural y social del encausado, con la consecuente disminución intelectual..."
Atenuantes	Valor
Educación	Analfabeto
Situación Económica	Mala
Agravantes	Valor
Medios Empleados	Otros
Pena Real	<i>Un Tercio</i>
Recomendación de LEAD	<i>Un Tercio</i>

Tabla 8-9. Caso de prueba N°7

Caso N° 8	Expte. 25/2000
Datos Relevantes	"Buscando directamente el resultado muerte, se disparó contra otra persona un arma de fuego, en una zona sabidamente letal,

(Continúa)

Caso N° 8	Expte. 25/2000
Datos Relevantes	acción que se completó efectuándole otros dos disparos – uno de ellos también mortal- estando la víctima ya caída.” “...que se buscó asegurar el resultado disparándole nuevamente ya caída y desde atrás, la calidad de los motivos que determinaron la acción, los antecedentes delictuales que registra el acusado (ha sido condenado ya en tres oportunidades)...”
Atenuantes	Valor
No Tiene	-
Agravantes	Valor
Antecedentes Penales	Con Otras Condenas
Medios Empleados	Arma de Fuego
Pena Real	<i>Un Tercio</i>
Recomendación de LEAD	<i>Un Tercio</i>

Tabla 8-10. Caso de prueba N°8

Caso N° 9	Expte. 43/2000
Datos Relevantes	“...se le acercó por atrás, y sin mediar palabras le apunta con el arma de fuego que extrajo en ese momento de entre sus ropas y le efectuó un disparo que produce en la víctima una herida con orificio de entrada en la parte posterior del cuello y orificio de salida en la occipital izquierda del cráneo, con destrucción de la masa encefálica...” “..y cuando está siendo asistido por su hermano... el imputado, dándose a la fuga efectúa dos disparos más hacia el lugar en que se encontraba el herido y las personas que lo auxiliaban.”

(Continúa)

Caso N° 9	Expte. 43/2000
Datos Relevantes	“...truncó la vida de un joven de 18 años, sin que aparezca evidenciada una causa de tal gravedad que se relacione con el epílogo trágico.” “Por otra parte, la edad, buen concepto y falta de antecedentes penales del autor....”
Atenuantes	Valor
Edad	De 18 a 21
Concepto Vecinal	Bueno
Antecedentes Penales	Sin Condenas
Agravantes	Valor
Medios Empleados	Arma de Fuego
Peligro para la Víctima o Familia	Si
Vulnerabilidad de la Víctima	Por Edad
Pena Real	<i>Un Tercio</i>
Recomendación de LEAD	<i>Un Tercio</i>

Tabla 8-11. Caso de prueba N°9

Los resultados de las pruebas de validación han sido satisfactorios. LEAD ha logrado una performance de 77,7%. Si bien el conjunto de casos seleccionado es reducido, el especialista se muestra conforme con los resultados obtenidos. Aunque LEAD ha podido proveer argumentaciones jurisprudenciales sólo para alguno de los casos analizados, este hecho está justificado por la falta de casos almacenados en la base de datos y procedimientos. Las mejoras en la capacidad explicativa podrán lograrse incorporando a LEAD un mayor número de casos históricos.

8.4 Usabilidad del sistema

La usabilidad engloba todos los aspectos del sistema que se corresponden con la relación entre el sistema software y su usuario. Evidentemente, dado que la usabilidad es un criterio subjetivo, el evaluador debe ser el propio usuario. La evaluación de la usabilidad se debe llevar a cabo sobre el sistema finalizado.

En el caso de LEAD, la evaluación de la usabilidad se ha realizado con el especialista, sobre cada uno de los prototipos que se implementaron hasta lograr la versión final del sistema.

Las heurísticas de evaluación de la interfaz de usuario permiten identificar problemas que interfieran en la operación del sistema, resultando de ellas un diagnóstico que puede ser utilizado como retroalimentación para una nueva versión optimizada de la interfaz de usuario. [Molich & Nielsen, 1990] y [Molich & Nielsen, 1994]

Las principales pautas utilizadas para evaluar la interfaz de usuario del sistema han sido:

- Semejanza del sistema al mundo real
- Estética y diseño minimalista
- Control y libertad por parte del usuario
- Consistencia y estandarización

A través de sesiones con el usuario se fue refinando la interfaz de usuario del sistema en función de las pautas de evaluación establecidas, hasta lograr la conformidad en el uso del mismo.

8.5 Utilidad del sistema

La utilidad tiene que ver con la relación del nuevo sistema, formado por el usuario y el sistema informático jurídico, y la organización a la que pertenecen. La utilidad sólo puede evaluarse cuando el usuario usa el software con pericia. Es en ese momento cuando puede considerarse que el nuevo sistema -persona y software- está operativo y listo para ser comparado con la situación existente antes de la aparición del nuevo software.

El especialista ha planteado algunas interrogantes sobre cuestiones pragmáticas, que necesitan ser respondidas para sustentar la utilidad del sistema:

- Cómo se logra que el sistema no recupere argumentos de otras figuras delictivas?

Para mantener la consistencia en las explicaciones debe tenerse en cuenta, como parte de los precedentes que conforman los procedimientos de decisión almacenados, al tipo de delito que corresponde al caso en cuestión. De esta forma, LEAD restringirá las posibles explicaciones a la figura penal del caso que esté siendo analizado.

- Qué sucede si el sistema no procesa todas las circunstancias relevantes del caso?

Debe tenerse presente que LEAD soporta un conjunto de características que han sido determinadas por especialistas, pero no son exhaustivas. La efectividad del sistema dependerá del número de circunstancias omitidas. Sin embargo, el diseño del modelo propuesto permite ser reutilizado sin dificultad, pudiendo ampliar el conjunto de circunstancias o sustituirlas por una nueva clasificación.

- Pueden jueces, fiscales y defensores considerar relevantes diferentes circunstancias para un mismo caso?

No existe ningún impedimento en que cada uno de ellos indique las circunstancias que consideren relevantes para obtener una recomendación del sistema. Sin embargo es importante que, una vez que sea conocida la pena real del caso, el mismo sea almacenado con las circunstancias que el tribunal haya tenido en cuenta para su posterior uso como argumentación de otros casos.

- Afecta a la eficiencia del sistema que se almacenen casos de diferentes tribunales?

LEAD fue concebido para operar en ámbitos locales de trabajo, donde es de esperar que sea más predictivo, ya que para cada caso pueden establecerse con mayor claridad las circunstancias consideradas. La eficiencia del sistema puede mantenerse en función de la consistencia que un tribunal mantenga en

sus decisiones, ya que si el criterio de decisión se mantiene estable, se logrará una mayor precisión en las recomendaciones. Pueden agregarse casos de diferentes tribunales a los efectos de aumentar las posibles explicaciones, pero si el criterio decisorio es diferente, aumentará la dispersión de los resultados, reduciendo la precisión del mismo. Puede ser conveniente mantener por separado los casos de diferentes tribunales ya que esto permite realizar comparaciones de criterios entre tribunales y a la vez obtener una mayor cantidad de explicaciones.

- Qué sucede si los criterios decisorios varían?

La variación de los criterios de decisión -umbrales y pesos de los factores- incidirá directamente en la recomendación de la pena para todos los casos que se encuentren en la base de datos y procedimientos de decisión de LEAD. La utilización de pesos en las circunstancias permiten que el sistema sea capaz de aprender en base a los casos que ya tengan sentencia y de esta forma poder aumentar la probabilidad de éxito en la estimación de la pena en futuros casos.

Al momento de finalizar la presente tesis, no es posible determinar el grado de utilidad que brindará el sistema a la organización. Se espera que LEAD pueda servir a los propósitos para los cuales fue concebido y sirva como punto de partida para el desarrollo de otros sistemas informáticos jurídicos que ayuden a mejorar el servicio de justicia.



Capítulo IX

Conclusiones y Trabajo Futuro

9.1 Conclusiones

La evaluación de la presente tesis se ha llevado a cabo desde cuatro ópticas diferentes: los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, la calidad de las recomendaciones y fundamentaciones de LEAD, las limitaciones del trabajo y las posibles extensiones.

9.1.1 Desarrollo del proyecto

La construcción de prototipos ha facilitado el control de los riesgos en el desarrollo del sistema informático jurídico, logrando un producto capaz de cumplir satisfactoriamente con las necesidades del usuario.

El proceso de gestión del proyecto –planificación, estimación de recursos, seguimiento y control, y evaluación- ha permitido culminar el trabajo en el tiempo estimado.

El dominio del problema ha sido explorado minuciosamente, lo que contribuyó a generar como parte de la documentación una especificación clara y

precisa, que ha sido de utilidad para la planificación de la construcción del sistema.

La adecuada selección de técnicas de educación de requisitos, ha contribuido a obtener toda la información relevante para el análisis. Las entrevistas estructuradas, realizadas en forma indirecta a través de cuestionarios, han sido de probada utilidad para obtener la opinión del especialista para la valoración inicial de las circunstancias objetivas y subjetivas del sistema informático jurídico.

El modelado conceptual ha sido realizado utilizando representaciones intermedias de fácil comprensión, facilitando la validación por parte del especialista del modelo conceptual.

La transformación del modelo conceptual al modelo de diseño se efectuó sin inconvenientes, producto de la adecuada elección de los formalismos para minimizar los riesgos de errores en el proceso.

El factor clave para el éxito de la implementación del sistema, ha sido la correcta selección de la herramienta. Dado que la misma soporta todos los formalismos utilizados, la transformación del modelo formal al modelo computable ha sido casi directa.

Se ha puesto especial interés en garantizar la usabilidad del sistema. Para ello, se han tenido presentes los principios de diseño de interfaces de usuario, evaluando con el usuario cada uno de los prototipos implementados hasta lograr la versión final del sistema.

Como parte de la evaluación, se ha validado el sistema a través de un conjunto de casos de prueba seleccionados por el especialista. Los resultados empíricos satisfactorios demuestran la utilidad del mismo y, consecuentemente, el éxito del proyecto.

9.1.2 Utilidad de las recomendaciones y fundamentaciones de LEAD

LEAD es capaz de predecir la pena que otorgará un tribunal a un determinado caso, considerando sus circunstancias atenuantes y agravantes. LEAD segmenta el

rango de las penas relativas en intervalos reducidos etiquetados como pena mínima, un tercio, dos tercios y pena máxima. El mecanismo de LEAD para la predicción de penas utilizando ponderaciones y umbrales de decisión dinámicos, ha sido de probada efectividad siempre y cuando un tribunal mantenga consistencia en los criterios decisorios y se seleccionen todas las circunstancias relevantes del caso.

El beneficio de contar con las recomendaciones provistas por LEAD es intentar conducir a los operadores de la justicia penal a establecer acuerdos previos entre las partes, contribuyendo a acelerar los tiempos procesales. Como ventaja adicional, LEAD intenta reducir el marco de discrecionalidad existente en el proceso de la individualización de la pena y ayuda a un tribunal a mantener consistencia en sus decisiones.

La explicación de las recomendaciones es una característica imprescindible para los sistemas informáticos jurídicos. LEAD utiliza razonamiento basado en precedentes como técnica para generar argumentos en base a la jurisprudencia. Partiendo de una base de casos históricos, LEAD es capaz de proveer explicaciones útiles para ser incorporadas como parte de la fundamentación de una sentencia.

LEAD es un sistema que tiene un comportamiento autónomo para lograr adaptar su estructura interna a los cambios en el entorno, en este caso las variaciones que pueda tener un tribunal en sus criterios decisorios. La integración a LEAD del modelo de aprendizaje propuesto en el presente trabajo deriva en dos ventajas significativas: se reduce la necesidad de reprogramar el cuerpo de conocimientos y ayuda a mantener la eficacia de sus recomendaciones, lo que garantiza su utilidad a lo largo del tiempo.

9.1.3 Limitaciones del trabajo

LEAD ha sido estructurado para trabajar con una taxonomía de circunstancias objetivas y subjetivas. Aunque es importante que número de factores

especificados tenga un tamaño manejable para facilitar la operatividad del sistema, es posible que el alcance de LEAD esté circunscripto a la visión individual del especialista. De manera similar, los valores asociados a las circunstancias fueron acotados a un conjunto de etiquetas. Si bien los mismos no son utilizados para la predicción de la pena, esta limitación puede inducir a LEAD a recuperar argumentos que no sean relevantes para el caso que esté siendo estudiado.

El indexado automático de los casos a través de los factores relevantes queda fuera del alcance de LEAD. El usuario tendrá la responsabilidad de especificar cuales son las circunstancias y valores asociados que harán referencia a cada caso. Si bien se ha resaltado que cada caso debe ser indexado con los precedentes considerados por el tribunal, la traducción de los criterios utilizados al conjunto de factores permitidos por LEAD puede perder especificidad, y como consecuencia afectarlo en la calidad de sus explicaciones.

Cuando el criterio de un tribunal no mantiene consistencia en sus decisiones, LEAD no es capaz de agrupar todos los casos en función de sus penas mediante el ajuste sus umbrales dinámicos. Esto puede traer como consecuencia una disminución en la precisión de sus recomendaciones.

9.1.4 Posibles extensiones

Existen numerosas posibilidades de extender la arquitectura de LEAD para dotarlo de un mayor potencial en sus capacidades predictivas, explicativas y adaptativas. Es factible generar más de un procedimiento de decisión para cada caso con el fin de lograr estrategias de argumentación alternativas, así como también implementar metaniveles de decisión y métricas de similaridad para optimizar el balance entre cantidad y precisión en la recuperación de argumentaciones.

El diseño de LEAD permite que el conjunto de figuras penales pueda ser extendido sin tener que realizar cambios estructurales. De manera similar, se

pueden modificar las circunstancias contempladas por LEAD y sus valores asociados, para poder implantar el sistema en diferentes lugares, utilizando los factores que cada tribunal considere relevantes en el ámbito local de trabajo.

9.2 *Futuras líneas de investigación y desarrollo*

La interacción de LEAD con otros sistemas puede mejorar la calidad de sus recomendaciones y explicaciones. El futuro más inmediato de LEAD, es convertirse en un sistema autónomo, capaz de cooperar con otros sistemas similares a través del intercambio de operadores. La colaboración entre sistemas informáticos jurídicos mejorará en breve la precisión de las recomendaciones al unificar los criterios propios de cada una de las partes. Por otra parte, al integrar las bases de datos de los sistemas se dispondrá en forma inmediata de una fuente global de conocimientos, enriqueciendo la disponibilidad de jurisprudencia para la fundamentación de las sentencias.

Asimismo, y dados los roles de los usuarios –jueces, fiscales y defensores– en el dominio estudiado, es probable que LEAD asuma distintos perfiles, y utilizando técnicas de negociación contribuya a unificar las posiciones de las partes para facilitar los acuerdos y prescindir de tener que realizar un debate extenso ante un tribunal.

Será esencial establecer un protocolo para la interacción entre aquellos sistemas autónomos que cooperen y los que negocien, dependiendo el perfil que asuma cada uno de los LEADs, para lograr un comportamiento social inteligente.

9.3 *Contribuciones de la tesis*

Esta tesis ha argumentado cómo se puede desarrollar un sistema informático jurídico para asistir a los operadores de la justicia penal en el proceso de la individualización de la pena.

LEAD es un ejemplo concreto que demuestra la viabilidad de utilizar sistemas informáticos para la toma de decisiones en el ámbito del derecho. La estructura general utilizada para la representación de conocimientos de LEAD es adaptable para nuevos delitos y circunstancias.

El modelo de aprendizaje integrado a LEAD, utilizando ponderaciones y umbrales de decisión dinámicos, es aplicable a otros sistemas que tengan capacidades predictivas.

Sin intentar reemplazar las decisiones que puedan tomar los operadores de la justicia, las recomendaciones generadas por LEAD pueden contribuir a lograr que el proceso de individualización de la pena pueda ser más predecible, consistente y fundado en base a las pautas de valoración que fija el Código Penal argentino.



Capítulo X

Bibliografía

- [Aikenhead, 1995] Aikenhead, Michael. *“Legal knowledge based systems: some observations on the future”*, First Published in Web Journal of Current Legal Issues in association with Blackstone Press Ltd., 1995.
- [Aikenhead, 1996] Aikenhead, Michael. *“The Uses and Abuses of Neural networks in Law”*, 12 Santa Clara Computer and High Technology Law Journal 31, p. 34, 1996.
- [Anonymous, 1986] Anonymous. *“Dictionary of Computing”*, New York: Oxford University Press, 1986.
- [Asworth, 1992] Asworth, A. *“Sentencing and Criminal Justice”*, Weidenfeld and Nicholson, London, 1992.
- [Ashley, 1990] Ashley, K.D., *“Modelling legal argument: Reasoning with cases and hypotheticals”*, Cambridge: MIT Press, 1990.
- [Bench-Capon, 1994] Bench-Capon, T.M.J. *“In Defense of Rule-Based representations for Legal Knowledge-*

- based systems*", Law, Computers and Artificial Intelligence, 1, pp. 15-28, 1994.
- [Brule, 1986] Brule, James F. "*Artificial Intelligence: Theory, Logic and Application*", Blue Ridge Summit, PA: TAB Books, 1986.
- [Deedman, 1994] Deedman, Cal. "*Developing Conceptual Framework for Structuring Legal Knowledge-based Systems*", Ph.D. Thesis, UBC, 1994.
- [Edwards & Connell, 1989] Edwards, Alex and Connell, N.A.D. "*Expert Systems in Accounting*", Herfordshire, UK: Prentice Hall International (UK) Ltd., 1989.
- [Forsyth, 1984] Forsyth, Richard, "*Expert Systems: Principles and Case Studies*", London: Chapman and Hall Computing, 1984.
- [Fowler, 1997] Fowler, M., "*UML Distilled*", Addison Wesley Longman Inc, 1997.
- [Frank, 1963] Frank, J., "*Law and the modern mind*", Garden City: Anchor Books, 1963.
- [Golding, 1984] Golding, M.P., "*Legal reasoning*", New York: Alfred A. Knopf, p. 43-45, 1984.
- [Gómez et al., 2001] Gómez, L.S.M., Perichinsky, G. y Garcia Martinez, R., "*Aprendizaje Autónomo Basado en Mecanismo de Refuerzo aplicado a Sistemas Expertos Legales*". Proceedings del II Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Editado por Universidad Nacional de San Luis, pp.140-142, y en el CD Wicc2001:\Wiccflash\Areas\ICM\Aprendizaje _Autonomo.pdf, Mayo, 2001.
- [Gómez et al., 2001b] Gómez, L.S.M., Perichinsky, G. y Garcia Martinez, R., "*Un Sistema Experto Legal para*

- [Gómez et al., 2001c] *la Individualización y Acuerdos sobre la Pena*". Proceedings del Simposio Argentino de Informática y Derecho en las 30° JAIIO. Editado por Universidad de Buenos Aires, ISSN 1666-1141, pp. 23-33, Septiembre, 2001.
- [Gómez et al., 2001c] Gómez, L.S.M., Perichinsky, G. y Garcia Martinez, R., "*Argumentación utilizando Razonamiento Basado en Precedentes en Sistemas Expertos Legales*". Proceedings de las JUCSE 2001, en el área Nuevas Tecnologías Informáticas en el Derecho y en la Empresa. Editado por Universidad Católica de Santiago del Estero, ISSN 0327-9960, ISBN 950-31-0050-X, Octubre, 2001.
- [Gómez Pérez, 1996] Gómez Pérez, A. "*Formalización de Conocimientos*", Unidad 26 del Módulo V, Máster en Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1996.
- [Gottfredson, 1988] Gottfredson, M.R. "*Decision Making in Criminal Justice – Toward the Rational Exercise of Discretion*", Law, Society and Policy, (2nd. Ed.), Plenum Press, vol. 3, 1988.
- [Greinke, 1994] Greinke, A. "*Legal Expert Systems: A Humanistic Critique of Mechanical Legal Inference*",
<http://www.murdoch.edu.au/elaw/issues/v1n4/greinke.txt>
- [Hargreaves, 1997] Hargreaves, James R. "*Decision Making in an Integrated Justice Environment*", Fifth

- National Court Technology Conference (CTC5), 1997.
- [Harmon & King, 1985] Harmon, Paul and King, David. “*Expert Systems: Artificial Intelligence in Business*”, New York: Wiley, 1985.
- [Holmes, 1943] Holmes, O.W., citado por Lerner, M. en “*The mind and faith of Justice Holmes: his speeches, essays, letters, and judicial opinions*”, New York: Random House, pp. 51-54, 1943.
- [Hutton et al., 1995] Hutton, Paterson, Tata y Wilsom. “*A Prototype Sentencing Information System for the High Court of Justiciary: Report of the Study of Feasibility*”. Scottish Office Home and Health Department, Central Research Unit: Edinburg. Forthcoming, 1995.
- [Intellicorp, 1992] Intellicorp, Inc., “*Kappa PC, Quick Start*”, 1992. “*Kappa PC, User’s Guide*”, 1992. “*Kappa PC, Advanced Topics*”, 1992.
- [ISO] International Organization for Standardization, www.iso.ch
- [Juristo Juzgado, 1996] Juristo Juzgado, N. “*Adquisición de Conocimientos*”, Unidad 23 del Módulo V, Máster en Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1996.
- [Juristo Juzgado, 1996a] Juristo Juzgado, N. “*Evaluación de Sistemas Basados en Conocimientos*”, Unidad 30 del Módulo V, Máster en Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Facultad de

- Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1996.
- [Kaelbling, 1993] Kaelbling, L. *"Learning in Embedded Systems"*. MIT Press., 1993.
- [Levi, 1949] Levi, E.H., *"An introduction to legal reasoning"*, Chicago: University of Chicago Press, 1949.
- [Liebowitz, 1988] Liebowitz, Jay, *"Introduction to Expert Systems"*, Santa Cruz, CA: Mitchell Publishing, Inc. , 1988.
- [METRICAv3] Metodología para la Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información. Consejo Superior de Informática, Ministerio para las Administraciones Públicas.
www.map.es/csi/metrica3/index.html
- [Michaelsen et al., 1985] Michaelsen, Robert H.; Michie, Donald and Boulanger, Albert. *"The Technology of Expert Systems"* Byte; April 1985.
- [Minsky, 1975] Minsky, M., *"A Framework for Representating Knowledge"* in The Psychology of Computer Vision, Winston, P., (ed), pp. 211-277, McGraw-Hill, New Yook NY (1975).
- [Mital & Johnson, 1992] Mital, V and Johnson, L. *"Advanced Information Systems for Lawyers"*, London: Chapman & Hall, 1992.
- [Molich & Nielsen, 1990] Molich, R., y Nielsen, J., *"Heuristic evaluation of user interfaces"*, Proceedings of the ACM CHI'90 Conference, pp. 249-256, 1990.

- [Molich & Nielsen, 1994] Molich, R., y Nielsen, J., “*Enhancing the explanatory power of usability heuristics*”, Proceedings of the ACM CHI’94 Conference, pp. 152-158, 1994.
- [Ossorio, 1997] Ossorio, M., “*Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales*”, Editorial Heliasta S.R.L., 1997.
- [Pazos Sierra, 1996] Pazos Sierra, Juan. “*Introducción a la Ingeniería del Conocimiento*”, Unidad 19 del Módulo IV, Máster en Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1996.
- [Pazos Sierra, 1996a] Pazos Sierra, Juan. “*Estudio de la Viabilidad*”, Unidad 22 del Módulo V, Máster en Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1996.
- [Pazos Sierra, 1996b] Pazos Sierra, Juan. “*Conceptualización de Conocimientos*”, Unidad 24 del Módulo V, Máster en Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, 1996.
- [Pethe et al., 1989] Pethe, V.P., Rippey, Ch. P. and Kale, L.V. “*A Especialized Expert System for Judicial Decision*”, Proceedings of the Second International Conference on AI and the Law, ACM, Vancouver, p. 190, 1989.
- [Popple, 1993] Popple, J., “*SHYSTER: A pragmatic legal expert system*”, Unpublished Phd diss.,

- Department of Computer Science, Australian National University, 1993.
- [Smith, sin fecha] Smith, JC. *“An Introduction to Artificial Intelligence and Law: or, Can Machines Be Made to Think Like Lawyers?”*
<http://www.flair.law.ubc.ca/jcsmith/logos/noos/machine.html>
- [Simon & Gaes, 1989] Simon, E. and Gaes G. *“ASSYST – Computer Support for Guideline Sentencing”*, Proceedings of the Second International Conference on AI and the Law, ACM, Vancouver, p. 190, 1989.
- [Susskind, 1987] Susskind R. *“Expert Systems in Law - Out of the Research Laboratory and into the Marketplace”*, Proceedings of the first International Conference on Artificial Intelligence and the Law 1, pp. 1- 2, 1987.
- [Tata et al., 1996] Tata, C., Wilson, J.N. & Hutton, N. *“Representations of Knowledge and Discretionary Decision Making by Decision Support Systems: the Case of Judicial Sentencing”* The Journal of Information, Law, and Technology (JILT), 1996.
<http://elj.warwick.ac.uk/elj/jilt/artifint/2tata/>
- [Waterman, 1986] Waterman, Donald A. *“A Guide to Expert Systems”*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1986.
- [Winston & Prendergast, 1984] Winston, Patrick H. and Prendergast, Karen A. (Editors). *“The AI Business: Commercial Use*

- of Artificial Intelligence*”, Cambridge, MA: The MIT Press., 1984.
- [Zeleznikow & Hunter, 1994] Zeleznikow, J. and Hunter, D. “*Building Intelligent Legal Information Systems: representation and reasoning in law*”. (Dordrecht: Kluwer), 1994.
- [Ziffer, 1996] Ziffer, Patricia S. “*Lineamientos de la Determinación de la Pena*”, Primera edición, Konrad-Adenauer Stiftung, 1996.
- [Ziffer, 1996a] Ziffer, Patricia S. “*El deber de fundamentación de las decisiones judiciales y la determinación de la pena*”, Contribuciones 3/1996, Konrad-Adenauer Stiftung, 1996.



Anexo A

Cronograma del Proyecto

El Diagrama GANTT correspondiente al proyecto de Tesis de Magister en Ingeniería de Software ha sido desarrollado en el software MS-Project 2000, y se localiza en un archivo con el nombre de AnexoA.mpp que se provee como complemento al presente trabajo. La versión impresa de la tesis incorpora la planificación realizada en este apartado.