

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA
EVALUAR LA EVOLUCIÓN DEL POTENCIAL DE NIÑOS CON
INSUFICIENCIA MOTRIZ CEREBRAL (I.M.C.)**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**CARMEN JIMENA ORELLANA LARA
MAYRA ALEXANDRA ORELLANA LARA**

DIRECTOR: ING. EDISON LASCANO

QUITO, JULIO DEL 2006

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1 INSUFICIENCIA MOTRIZ CEREBRAL	1
1.1.1 CONCEPTO	1
1.1.2 ETIOLOGÍA	1
1.1.3 DIAGNÓSTICO	3
1.1.4 PROBLEMAS ASOCIADOS	4
1.2 TERAPIAS APLICADAS A NIÑOS CON I.M.C EN LAS AREAS FISICA, OCUPACIONAL, DE LENGUAJE Y PSICOLÓGICA	5
1.2.1 TERAPIA FÍSICA	6
1.2.2 TERAPIA OCUPACIONAL	7
1.2.3 TERAPIA DEL LENGUAJE	7
1.2.4 TERAPIA PSICOLÓGICA	8
1.3 MÉTODOS PARA EVALUAR LA EVOLUCIÓN DEL POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL PERCEPTIVO, COGNITIVO Y MOTRIZ	8
1.3.1 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL MOTRIZ	8
1.3.1.1 Balance Neuromotor del niño pequeño de Le Métayer	9
1.3.1.1.1 Puntuación	9
1.3.2 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL PERCEPTIVO	11
1.3.2.1 Test de desarrollo de la percepción visual de Frostig	11
1.3.2.1.1 Puntuación	12
1.3.2.2 Test de Bender	13
1.3.2.2.1 Puntuación	14
1.3.2.3 Test de Boehm	15
1.3.2.3.1 Puntuación	15
1.3.2.4 Test de Goodenough	16
1.3.2.4.1 Puntuación	17
1.3.2.5 Test de lateralización, adaptado del Test de dominancia lateral de Harris	17
1.3.2.5.1 Puntuación	17
1.3.3 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL COGNITIVO	18
1.3.3.1 Escala de Inteligencia Revisada para el niño Escolar WISC - R	18
1.3.3.1.1 Puntuación	19
1.3.3.2 Escala de inteligencia para Preescolar y Primaria (WPPSI) de Wechsler	20
1.3.3.2.1 Puntuación	21
1.3.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL DE LENGUAJE	23
1.3.4.1 Test de percepción y distribución auditiva de Wepman	23
1.3.4.1.1 Puntuación	23
1.3.4.2 Test de valoración del mecanismo oral periférico de Zimmerman	24
1.3.4.2.1 Puntuación	24
1.3.4.3 Test de Comprensión auditiva de Carrow	25
1.3.4.3.1 Puntuación	26
1.3.4.4 Screening test of Spanish Grammar	26
1.3.4.4.1 Puntuación	26
1.4 USO DE LA INFORMÁTICA Y LA MULTIMEDIA EN AMBIENTES TERAPÉUTICOS	27
1.4.1 USO DE LA INFORMÁTICA Y DE LA MULTIMEDIA EN EL CASO DE ESTUDIO	29
1.5 RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)	30
1.5.1 DEFINICIÓN	30
1.5.2 USO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS	30
1.5.2.1 Desarrollo iterativo	31

1.5.2.2	Administración de requerimientos	31
1.5.2.3	Uso de arquitecturas basadas en componentes	32
1.5.2.4	Modelamiento visual del software	32
1.5.2.5	Verificación de la calidad del software	32
1.5.2.6	Control de cambios	33
1.5.3	ESTRUCTURA DE RUP	33
1.5.4	FLUJOS DE TRABAJO	34
1.5.4.1	Modelado del negocio	34
1.5.4.1.1	Objetivos	34
1.5.4.1.2	Artefactos	34
1.5.4.2	Requisitos	34
1.5.4.2.1	Objetivos	34
1.5.4.2.2	Artefacto	34
1.5.4.3	Análisis y Diseño	35
1.5.4.3.1	Objetivos	35
1.5.4.3.2	Artefactos	35
1.5.4.4	Implementación	35
1.5.4.4.1	Objetivos	35
1.5.4.4.2	Artefacto	35
1.5.4.5	Pruebas	35
1.5.4.5.1	Objetivos	35
1.5.4.5.2	Artefactos	36
1.5.4.6	Despliegue	36
1.5.4.6.1	Objetivos	36
1.5.4.6.2	Artefactos	36
1.5.5	ETAPAS Y FASES DE RUP	36
1.5.5.1	Etapa de ingeniería	37
1.5.5.1.1	Fase de Inicio o Concepción	37
1.5.5.1.2	Fase de Elaboración	38
1.5.5.2	Etapa de producción	39
1.5.5.2.1	Fase de Construcción	39
1.5.5.2.2	Fase de Transición	39
1.5.6	Lista de artefactos para el desarrollo del sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con I.M.C.	40

CAPITULO 2 _____ **41**

ANÁLISIS Y DISEÑO _____ **41**

2.1	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	41
2.1.1	MODELO DEL DOMINIO	43
2.1.2	MODELO DE CASOS DE USO	43
2.1.2.1	Actores	43
2.1.2.2	Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C.	45
2.1.2.2.1	Descripción	45
2.1.2.2.2	Flujo básico de eventos: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	45
2.1.2.2.3	Flujo alternativo de eventos Nro.1: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.	46
2.1.2.2.4	Flujo alternativo de eventos Nro.2: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.	47
2.1.2.2.5	Flujo alternativo de eventos Nro.3: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	48
2.1.2.2.6	Flujo alternativo de eventos Nro.4: Registro existente	49
2.1.2.2.7	Flujo alternativo de eventos Nro.5: Registro no existente	49
2.1.2.2.8	Precondiciones	50
2.1.2.2.9	Relaciones	50
2.1.2.2.10	Diagrama	50
2.1.2.3	Caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.	50
2.1.2.3.1	Descripción	50

2.1.2.3.2	Flujo básico de eventos: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.	51
2.1.2.3.3	Flujo alternativo de eventos Nro1: Información no disponible	51
2.1.2.3.4	Precondiciones	51
2.1.2.3.5	Relaciones	52
2.1.2.3.6	Diagrama	52
2.1.2.4	Caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C	52
2.1.2.4.1	Descripción	52
2.1.2.4.2	Flujo básico de eventos: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	52
2.1.2.4.3	Flujo alternativo de eventos Nro.1: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.	53
2.1.2.4.4	Flujo alternativo de eventos Nro.2: Registro no existente	54
2.1.2.4.5	Precondiciones	54
2.1.2.4.6	Relaciones	54
2.1.2.4.7	Diagrama	54
2.1.2.5	Caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C	55
2.1.2.5.1	Descripción	55
2.1.2.5.2	Flujo básico de eventos: Utilizar multimedia para la aplicación de un método de evaluación a un niño con I.M.C.	55
2.1.2.5.3	Flujos alternativos de eventos	55
2.1.2.5.4	Precondiciones	55
2.1.2.5.5	Relaciones	55
2.1.2.5.6	Diagrama	55
2.1.2.6	Caso de uso 05: Imprimir	56
2.1.2.6.1	Descripción	56
2.1.2.6.2	Flujo básico de eventos: Imprimir	56
2.1.2.6.3	Precondiciones	56
2.1.2.6.4	Relaciones	56
2.1.2.6.5	Diagrama	57
2.1.2.7	Caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación	57
2.1.2.7.1	Descripción	57
2.1.2.7.2	Flujo básico de eventos: Calcular puntaje total del método de evaluación.	57
2.1.2.7.3	Flujos alternativos de eventos	57
2.1.2.7.4	Precondiciones	57
2.1.2.7.5	Relaciones	57
2.1.2.7.6	Diagrama	58
2.1.2.8	Caso de uso 07: Mantener la información del Terapeuta.	58
2.1.2.8.1	Descripción	58
2.1.2.8.2	Flujo básico de eventos: Registrar información del Terapeuta.	58
2.1.2.8.3	Flujo alternativo de eventos Nro.1: Actualizar información del Terapeuta	59
2.1.2.8.4	Flujo alternativo de eventos Nro.2: Eliminar registro del Terapeuta	59
2.1.2.8.5	Flujo alternativo de eventos Nro.3: Registro existente	60
2.1.2.8.6	Flujo alternativo de eventos Nro.3: Registro no encontrado	60
2.1.2.8.7	Precondiciones	60
2.1.2.8.8	Relaciones	60
2.1.2.8.9	Diagrama	61
2.1.2.9	Caso de uso 08: Obtener información del Terapeuta	61
2.1.2.9.1	Descripción	61
2.1.2.9.2	Flujo básico de eventos: Obtener información de un Terapeuta	61
2.1.2.9.3	Flujo alternativo de eventos Nro1: Registro no existente	62
2.1.2.9.4	Precondiciones	62
2.1.2.9.5	Relaciones	62
2.1.2.9.6	Diagrama	62
2.1.2.10	Caso de uso 01: Mantener Método de Evaluación	62
2.1.2.10.1	Descripción	62
2.1.2.10.2	Flujo básico de eventos: Crear Método de Evaluación	63
2.1.2.3.3	Flujo alternativo de eventos Nro.1: Editar Método de evaluación	63
2.1.2.3.4	Flujo alternativo de eventos Nro.2: Registro existente	64

2.1.2.3.5	Flujo alternativo de eventos Nro.3: Registro no existente	64
2.1.2.3.6	Precondiciones	64
2.1.2.3.7	Relaciones	64
2.1.2.3.8	Diagrama	65
2.2	ANÁLISIS	65
2.2.1	MODELO DE ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO	65
2.2.1.1	Diagramas de Clases de análisis de la realización de los casos de uso	65
2.2.1.2	Diagramas de Colaboración	68
2.3	DISEÑO	76
2.3.1	MODELO DE DISEÑO DE LOS CASOS DE USO	76
2.3.1.1	Diagramas de Secuencia	76
2.3.1.2	Diagrama de clases de diseño	101
2.3.1.3	Diagrama de estado de la Clase Anamnesis.	103
2.3.1.4	Diagrama de estado de la Clase Terapeuta.	103
2.3.2	MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SISTEMA	103
2.3.3	DISEÑO DE INTERFACES DEL SISTEMA	104
2.3.3.1	Presentación del sistema	104
2.3.3.2	Inicio de Sesión	104
2.3.3.3	Interfaz de Registro	105
2.3.3.4	Interfaz de Actualización	106
2.3.3.5	Interfaz de Eliminación	107
2.3.3.6	Interfaz de Búsqueda	107
2.3.3.7	Interfaz de Consulta	108
2.3.3.8	Interfaz de Reporte Multimedial	109
2.3.3.9	Interfaz de utilización de Recurso Multimedia	110
2.3.4	MODELO DE DATOS DEL SISTEMA	110
2.3.4.1	Modelo Conceptual de datos	110
2.3.4.2	Modelo Físico de datos	110
CAPITULO 3		111
CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS		111
3.1	SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	111
3.1.1	HERRAMIENTAS PARA EL MIDDLE - END	111
3.1.2	HERRAMIENTAS PARA EL FRONT -END	112
3.1.3	HERRAMIENTAS PARA EL BACK END	112
3.1.4	HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES	113
3.2	CONSTRUCCIÓN	115
3.2.1	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	115
3.2.2	DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL SISTEMA	116
3.2.3	ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN	117
3.3	PRUEBAS	118
3.3.1.	PRUEBAS DEL SISTEMA	118
3.3.1.1	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	118
3.3.1.2	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	119
3.3.1.3	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.	120
3.3.1.4	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.	121
3.3.1.5	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.	122

3.3.1.6	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	123
3.3.1.7	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.	124
3.3.1.8	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.	125
3.3.1.9	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 05: Imprimir	126
3.3.1.10	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación	127
3.3.1.11	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta.	128
3.3.1.12	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta.	129
3.3.1.13	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta.	130
3.3.1.14	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.	131
3.3.1.15	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de Evaluación.	132
3.3.1.16	Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de Evaluación.	133
<i>CAPITULO 4</i>		<i>134</i>
<i>CASO DE ESTUDIO</i>		<i>134</i>
4.1	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	134
4.1.1.	ALCANCE DEL CASO DE ESTUDIO	134
4.2	IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA	135
4.2.1	PLAN DE IMPLANTACIÓN	135
4.2.1.1	Infraestructura	135
4.2.1.2	Proceso de instalación	135
4.2.1.3	Personal	136
4.2.1.4	Datos	136
4.2.2	EJECUCIÓN DE PRUEBAS	137
4.3	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	142
2.2.2	EVALUACIÓN POR PARTE DE LOS USUARIOS	143
<i>CAPITULO 5</i>		<i>145</i>
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>		<i>145</i>
5.1	CONCLUSIONES	145
5.2	RECOMENDACIONES	146
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>		<i>148</i>
<i>ANEXOS</i>		<i>149</i>

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 Representación gráfica del desarrollo iterativo de Software	31
Fig. 1.2 Representación de la estructura del RUP.	33
Fig. 1.3 Mapa conceptual de RUP.	37
Fig. 2.1 Modelo del Dominio	43
Fig. 2.2 Actores Identificados	43
Fig. 2.3 Diagrama del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C.....	50
Fig. 2.4 Diagrama del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.	52
Fig. 2.5 Diagrama del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C.....	54
Fig. 2.6 Diagrama del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.....	55
Fig. 2.7 Diagrama del caso de uso 05: Imprimir	57
Fig. 2.8 Diagrama del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación	58
Fig. 2.9 Diagrama del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas.	61
Fig. 2.10 Diagrama del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.....	62
Fig. 2.11 Diagrama del caso de uso 09: Mantener Método de evaluación.....	65
Fig. 2.12 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C	65
Fig. 2.13 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.....	66
Fig. 2.14 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C.....	66
Fig. 2.15 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C	66
Fig. 2.16 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 05: Imprimir.....	67
Fig. 2.17 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación	67
Fig. 2.18 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas.	67

Fig. 2.19 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.	67
Fig. 2.20 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación.	68
Fig. 2.21 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	68
Fig. 2.22 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.....	69
Fig. 2.23 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	69
Fig. 2.24 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.....	70
Fig. 2.25 Diagrama de colaboración del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.....	70
Fig. 2.26 Diagrama de colaboración del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.....	71
Fig. 2.27 Diagrama de colaboración del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.	71
Fig. 2.28 Diagrama de colaboración del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.....	72
Fig. 2.29 Diagrama de colaboración del caso de uso 05: Imprimir.....	72
Fig. 2.30 Diagrama de colaboración del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación.....	73
Fig. 2.31 Diagrama de colaboración del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta.....	73
Fig. 2.32 Diagrama de colaboración del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta.....	74

Fig. 2.33 Diagrama de colaboración del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta.....	74
Fig. 2.34 Diagrama de colaboración del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.....	75
Fig. 2.35 Diagrama de colaboración del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de Evaluación	75
Fig. 2.36 Diagrama de colaboración del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de Evaluación	75
Fig. 2.37 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (éxito).....	76
Fig. 2.38 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (error).....	77
Fig. 2.39 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de las evaluaciones realizadas al niño con I.M.C. (éxito)	78
Fig. 2.40 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. (error)	79
Fig. 2.41 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (éxito).....	80
Fig. 2.42 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (error).....	80
Fig. 2.43 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. (éxito).....	81
Fig. 2.44 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. (error)	82
Fig. 2.45 Diagrama de secuencia del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C (éxito)	83

Fig. 2.46 Diagrama de secuencia del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C (error)	83
Fig. 2.47 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C (éxito).....	84
Fig. 2.48 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C (error)	85
Fig. 2.49 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C. (éxito).....	86
Fig. 2.50 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C. (error).....	87
Fig. 2.51 Diagrama de secuencia del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C (éxito)	88
Fig. 2.52 Diagrama de secuencia del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C (error).	88
Fig. 2.53 Diagrama de secuencia del caso de uso 05: Imprimir.....	89
Fig. 2.54 Diagrama de secuencia del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación	89
Fig. 2.55 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta (éxito)	90
Fig. 2.56 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta (error).....	91
Fig. 2.57 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta (éxito)	92
Fig. 2.58 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta (error).....	93
Fig. 2.59 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta (éxito).....	94
Fig. 2.60 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta (error)	95

Fig. 2.61 Diagrama de secuencia del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas. (éxito)	96
Fig. 2.62 Diagrama de secuencia del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas. (error).....	97
Fig. 2.63 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de evaluación (éxito)	98
Fig. 2.64 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de evaluación (error)	99
Fig. 2.65 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de evaluación (éxito)	100
Fig. 2.66 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de evaluación (error)	101
Fig. 2.67 Diagrama de clases de diseño	102
Fig. 2.68 Diagrama de estado de la Clase Anamnesis.....	103
Fig. 2.69 Diagrama de estado de la Clase Terapeuta	103
Fig. 2.70 Mapa de navegación del sistema.....	103
Fig. 2.71 Diseño de la interfaz: Presentación del sistema	104
Fig. 2.72 Diseño de la interfaz: Inicio de Sesión.....	105
Fig. 2.73 Diseño de la interfaz de Registro	105
Fig. 2.74 Diseño de la interfaz de Registro de un número grande de datos	106
Fig. 2.75 Diseño de la interfaz de Actualización.....	106
Fig. 2.76 Diseño de la interfaz de Actualización de un número grande de datos.....	107
Fig. 2.77 Diseño de la interfaz de Eliminación	107
Fig. 2.78 Diseño de la interfaz de Búsqueda	108
Fig. 2.79 Diseño de la interfaz de Consulta.....	108
Fig. 2.80 Diseño de la interfaz de Consulta de un número grande de datos.....	109
Fig. 2.81 Interfaz de Reporte Multimedial	109
Fig. 2.82 Interfaz de utilización de Recurso Multimedia	110
Fig. 2.83 Modelo Conceptual de Datos	110
Fig. 2.84 Modelo Físico de Datos	110
Fig. 3.1 Diseño de la arquitectura del sistema.....	116
Fig. 3.2 Diagrama de componentes del sistema.	116
Fig. 4.1 Gráfico de los resultados de la encuesta realizada a los usuarios	144

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tabla de rangos de posibles valores de los subtests que conforman el test de desarrollo de percepción visual de Frosting.	12
Tabla 1.2 Valores normales de eficiencia de percepción visual acorde a la edad y puntaje obtenido	13
Tabla 1.3 Ítems de grafismo acorde a la edad	14
Tabla 1.4 Puntajes de referencia acorde a la edad para el Test de Goodenough.....	17
Tabla 1.5 Rangos de posibles valores de la escala verbal de WISC-R	19
Tabla 1.6 Rangos de posibles valores de la escala de ejecución de WISC-R	19
Tabla 1.7 Rangos de posibles valores de las escalas verbal, de ejecución y total respectivamente de WISC-R	20
Tabla 1.8 Rangos de posibles valores de la escala verbal de WPPSI.....	21
Tabla 1.9 Rangos de posibles valores de la escala de ejecución de WPPSI.....	22
Tabla 1.10 Tiempo promedio de aplicación del Test de Zimmerman acorde a la edad.	24
Tabla 1.11 Lista de artefactos para el desarrollo del sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con I.M.C.	40
Tabla 2.1 Actores y descripción.	44
Tabla 3.1 Tabla de comparación de la herramienta para el Middle End	111
Tabla 3.2 Tabla de comparación de la herramienta para el Front End.....	112
Tabla 3.3 Tabla de comparación de las herramientas multimediales	115
Tabla 3.4 Tabla de de prefijos para etiquetar objetos del sistema.....	117
Tabla 3.5 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C	118
Tabla 3.6 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	119
Tabla 3.7 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.	120
Tabla 3.8 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C	121

Tabla 3.9 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.....	122
Tabla 3.10 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	123
Tabla 3.11 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.	124
Tabla 3.12 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.....	125
Tabla 3.13 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 05: Imprimir.....	126
Tabla 3.14 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación.	127
Tabla 3.15 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del terapeuta.	128
Tabla 3.16 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del terapeuta.	129
Tabla 3.17 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del terapeuta.	130
Tabla 3.18 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.	131
Tabla 3.19 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de Evaluación	132
Tabla 3.20 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de Evaluación	133
Tabla 4.1 Características de HW y de SW del computador para la implantación del sistema.	135
Tabla 4.2 Caso y procedimiento de prueba para registrar información del terapeuta. .	137
Tabla 4.3 Caso y procedimiento de prueba para registrar datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.	138
Tabla 4.4 Caso y procedimiento de prueba para registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.....	139
Tabla 4.5 Caso y procedimiento de prueba para utilizar multimedia en la aplicación de un método de evaluación a un niño con I.M.C.....	140

Tabla 4.6 Caso y procedimiento de prueba para obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.....	141
Tabla 4.7 Caso y procedimiento de prueba para crear un método de evaluación	142

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 INSUFICIENCIA MOTRIZ CEREBRAL

1.1.1 CONCEPTO

La Insuficiencia Motriz Cerebral es una Parálisis Cerebral Infantil sin alteración del coeficiente intelectual. Ver CD\Anexos\Anexo 1.1 para conocer más detalles de la parálisis cerebral.

La insuficiencia motriz es debida a lesiones cerebrales ocurridas en el periodo prenatal y perinatal [♦] y que ocasionan alteraciones de la postura y del movimiento sin carácter evolutivo. Estas lesiones cerebrales preservan suficientemente las facultades intelectuales para permitir una escolarización.

1.1.2 ETIOLOGÍA

En alrededor del 70 por ciento de los casos, la Insuficiencia Motriz Cerebral (I.M.C) es el resultado de episodios que tienen lugar antes del nacimiento y que pueden interrumpir el desarrollo normal del cerebro.

Contrariamente a lo que suele pensarse, el suministro insuficiente de oxígeno al feto durante el trabajo de parto y el parto en sí, sólo es responsable de la minoría de los casos de I.M.C.

Entre las causas posibles se encuentran:

[♦] Corresponde al momento del nacimiento.

- Infecciones durante el embarazo: Algunas infecciones contraídas por la madre, como rubéola, citomegalovirus* y toxoplasmosis*, pueden producir daño en el cerebro y generar I.M.C. Estudios recientes sugieren que las infecciones maternas que afectan las membranas de la placenta podrían contribuir al I.M.C. en bebés nacidos a término y prematuros[◊]. Las infecciones en el aparato reproductor/urinario también pueden aumentar el riesgo de parto prematuro, otro factor de riesgo de I.M.C.
- El feto no recibe suficiente oxígeno: Cuando la placenta no funciona en forma adecuada o se desgarrar de la pared del útero antes del parto, es posible que el feto no reciba el oxígeno necesario.
- Parto prematuro: Los bebés prematuros que pesan menos de 3 1/3 libras (1,5 kg) tienen hasta 30 veces más probabilidades de desarrollar I.M.C. que los bebés nacidos a término. Muchos de estos pequeños bebés padecen hemorragias cerebrales que puede dañar tejido cerebral delicado y destruir ventrículos cerebrales.[^]
- Asfixia durante el parto y nacimiento: Hasta hace poco tiempo, los médicos atribuían la mayoría de los casos de I.M.C. a la asfixia durante un parto difícil, se ha demostrado que la asfixia es responsable de menos del 10 por ciento de los tipos de lesiones que pueden dar como resultado I.M.C.
- Enfermedades de la sangre: La incompatibilidad de Rh entre la sangre de la madre y la del feto puede producir casos graves de daño cerebral y generar I.M.C. Por lo general, la intolerancia de Rh puede prevenirse inyectando a una mujer Rh-negativo, un producto sanguíneo llamado inmunoglobulina Rh cerca de la semana número 28 del embarazo y nuevamente después del nacimiento de un bebé Rh-positivo. Los

* Infección viral moderada

• Infección moderada producida por parásitos

◊ Niños nacidos antes de finalizadas las 37 semanas del embarazo

^ Nervios que rodean las cavidades llenas de fluido del cerebro

trastornos de coagulación sanguínea en la madre o el bebé también pueden aumentar el riesgo.

1.1.3 DIAGNÓSTICO

La insuficiencia cerebral motriz se diagnostica principalmente evaluando de qué manera se mueve un bebé o un niño pequeño. El médico evalúa el tono muscular del niño. Algunos niños que padecen I.M.C tienen un tono muscular bajo, otros tienen un tono muscular mayor al normal, que los hace parecer rígidos, o un tono muscular variable, es decir a veces alto y a veces bajo.

El médico verifica los reflejos del bebé y se fija si ha desarrollado una preferencia por su mano derecha o izquierda, si bien la mayoría de los bebés no desarrolla una preferencia por una mano en particular y se convierten en diestros o zurdos recién a los 12 meses, algunos bebés que padecen I.M.C lo hacen antes de los seis meses. Otro síntoma importante de I.M.C es la persistencia de ciertos reflejos, llamados reflejos primitivos, que son normales en los bebés pequeños pero generalmente desaparecen entre los 6 y 12 meses de vida. El médico también llevará una historia clínica detallada para descartar que los síntomas obedezcan a otros trastornos.

De igual manera, el médico puede recomendar la realización de pruebas de diagnóstico con imágenes cerebrales, tales como resonancias magnéticas, tomografías o ultrasonidos. En algunos casos, estas pruebas pueden ayudar a identificar la causa de la insuficiencia cerebral motriz. A menudo, se recomienda utilizar ultrasonido en los bebés prematuros que se consideran con riesgo de padecer I.M.C para ayudar a diagnosticar anomalías en el cerebro.

En algunos niños con I.M.C, especialmente en los casos leves, las pruebas de diagnóstico con imágenes cerebrales no muestran anomalías, lo cual sugiere que los síntomas pueden provenir de pequeñas áreas microscópicas de daño cerebral.

Cerca de la mitad de los bebés a los que se les diagnostica I.M.C. leve supera los síntomas a medida que crecen.

1.1.4 PROBLEMAS ASOCIADOS

Una complicación común es la incontinencia, causada por la falta de control de los músculos que mantienen la vejiga cerrada. La incontinencia puede presentarse como micción^o involuntaria después de acostarse, micción descontrolada durante actividades físicas o un gotear lento de la orina de la vejiga. Los posibles tratamientos médicos para la incontinencia incluyen ejercicios especiales, fármacos, cirugía o aparatos implantados quirúrgicamente para reemplazar o ayudar a los músculos.

El control inadecuado de los músculos de la garganta, la boca y la lengua conduce a veces al problema de babeo. El babear puede causar irritación grave de la piel, y por ser socialmente inaceptable, puede conducir al aislamiento de los niños afectados.

Los fármacos llamados anticolinérgicos disminuyen el flujo de la saliva pero pueden causar efectos secundarios significativos como sequedad de la boca y digestión inadecuada. La cirugía, aunque a veces es eficaz, conlleva el riesgo de complicaciones incluyendo el empeoramiento de problemas al tragar. Algunos pacientes se benefician de una técnica llamada bioalimentación, la cual les avisa cuando están babeando o mostrando dificultades para controlar los músculos que cierran la boca. Es más probable que esta clase de terapia funcione bien si el paciente tiene una edad mental de más de 2 o 3 años, está bien motivado a controlar el babeo y entiende que el babeo no es socialmente aceptable.

Las dificultades de comer y tragar, también provocadas por problemas motores en la boca pueden causar desnutrición. La desnutrición, a su vez, puede hacer al individuo más vulnerable a las infecciones. Cuando es muy difícil comer, el terapeuta adiestrado en resolver problemas al tragar, puede ayudar a base de establecer dietas especiales y de enseñar nuevas técnicas de comer. En casos graves de problemas

^o Acto fisiológico de emisión de orina

al tragar y de desnutrición, los médicos pueden recomendar un tubo de alimentación que lleve los alimentos y nutrientes a través de la garganta hacia el estómago.

1.2 TERAPIAS APLICADAS A NIÑOS CON I.M.C EN LAS AREAS FISICA, OCUPACIONAL, DE LENGUAJE Y PSICOLÓGICA

El objetivo de las terapias es ayudar a la rehabilitación o habilitación de cada una de las áreas afectadas, teniendo en cuenta las deficiencias y potencialidades de los niños con I.M.C, con vistas a lograr la integración social, escolar y laboral con la finalidad de ayudar de esta manera a los individuos a crecer hacia la edad adulta y tener independencia máxima en la sociedad.

La insuficiencia motriz cerebral no se puede curar, pero a menudo las terapias pueden mejorar las capacidades del niño. La investigación médica señala que muchos pacientes pueden gozar de vidas casi normales si sus problemas neurológicos están adecuadamente controlados. No hay ninguna terapia estándar que funcione bien para todos los pacientes, por esta razón, el terapeuta debe primero trabajar con un equipo de profesionales en la identificación de las necesidades únicas del niño y sus dificultades, para entonces crear un plan de tratamiento individual que las atienda.

Por lo general, mientras más temprano se empieza el tratamiento, es mayor la posibilidad de que el niño supere las incapacidades de desarrollo o de que aprenda formas nuevas de completar tareas difíciles.

Los niños con insuficiencia cerebral motriz y sus familias o ayudantes son también miembros importantes del equipo de tratamiento, y deben involucrarse íntimamente en todos los pasos de la planificación, toma de decisiones y la administración de las terapias.

Las terapias utilizadas en el tratamiento de niños con I.M.C son:

- Terapia Física
- Terapia Ocupacional
- Terapia de Lenguaje
- Terapia Psicológica

1.2.1 TERAPIA FÍSICA

El principal objetivo de aplicar la terapia física a niños con I.M.C es el de lograr la habilitación o rehabilitación del niño en el aspecto físico desarrollando al máximo sus capacidades. La terapia física ayuda al niño a desarrollar músculos más fuertes, lo que le permite trabajar en destrezas como caminar, sentarse y mantener el equilibrio.

Los programas de terapia física utilizan combinaciones específicas de ejercicios para lograr dos metas importantes: prevenir la atrofia por falta de uso^Y y evitar la contractura, en la cual los músculos se inmovilizan en una postura rígida y anormal.

La contractura es una de las complicaciones más comunes y graves de la insuficiencia cerebral motriz. La contractura muscular limita el movimiento de las articulaciones, interrumpe el balance y puede causar la pérdida de habilidades motoras previas.

La terapia física sola o combinada con aparatos ortopédicos, logra prevenir la contractura mediante el estiramiento de los músculos.

Un programa de uso común en la terapia física para mejorar el desarrollo motor del niño es la técnica Bobath, la cual es utilizada por el terapeuta para contrarrestar los reflejos primitivos retenidos por el niño. Así, por ejemplo, si un niño acostumbra tener su brazo doblado, el terapeuta lo extiende repetidamente.

Otro método de terapia física es el de hacer "patrones", el cual se basa en el principio de que las destrezas motrices deben enseñarse en la misma secuencia que

^Y Deterioro de los músculos como resultado de la falta de uso

se desarrollan normalmente. En este método controversial, el terapeuta guía al niño con problemas motores a lo largo del camino de desarrollo motor normal. Por ejemplo, sin considerar la edad del niño, primero se le enseña al niño movimientos elementales como impulsarse para ponerse de pie y gatear antes de enseñarle a caminar.

Cuando el niño con insuficiencia cerebral motriz alcanza la edad escolar, el énfasis de la terapia se distancia del desarrollo motor temprano y los esfuerzos se concentran en la preparación del niño para el salón de clases a base de mejorar su capacidad de sentarse, moverse independientemente o en una silla de ruedas, o hacer tareas precisas tal como el escribir.

1.2.2 TERAPIA OCUPACIONAL

El principal objetivo de la terapia ocupacional es lograr la autosuficiencia del niño en actividades de la vida diaria, tales como: comer y vestirse, etc, ayudando de esta manera a mejorar su calidad de vida.

Este tipo de terapia se centra en las habilidades del pequeño, enfocándose en mejorar las destrezas motoras finas del mismo.

1.2.3 TERAPIA DEL LENGUAJE

La comunicación es un elemento muy fundamental en la relación interpersonal, por lo tanto los niños con insuficiencia motriz cerebral necesitan este tipo de terapia para desarrollar destrezas que le permitan expresarse de alguna manera con los demás.

La terapia de lenguaje identifica las dificultades específicas y trabaja para superarlas a través de un programa de ejercicios que permiten lograr un control muscular adecuado, en este caso de los labios, lengua, y garganta. Además, se aplican programas de rehabilitación de la percepción auditiva, discriminación y asociación del sonido.

1.2.4 TERAPIA PSICOLÓGICA

Esta terapia utiliza teoría y técnicas psicológicas. Además, puede complementar a las terapias física, ocupacional o del lenguaje. Por ejemplo, la terapia psicológica puede incluir el ocultar un juguete dentro de una caja con el fin de premiar al niño si aprende a usar la mano más débil al buscar en la caja. Asimismo, a un niño que aprende a decir una lista de palabras que comienzan con la letra "b" puede dársele un globo por haber dominado las palabras.

En otros casos, los terapeutas pueden disuadir la conducta inútil o destructiva como halar el cabello o morder, a base de dar selectivamente elogios y regalos al niño durante otras actividades más positivas.

La consejería para trabajar con ajustes emocionales y psicológicos se puede necesitar a cualquier edad, pero usualmente es más crítica durante la adolescencia.

1.3 MÉTODOS PARA EVALUAR LA EVOLUCIÓN DEL POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL PERCEPTIVO, COGNITIVO Y MOTRIZ

Los términos más utilizados para designar los métodos de evaluación son: test, prueba, balance, batería, escala de desarrollo y perfil. Ver CD\Anexos\Anexo 1.2.

1.3.1 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL MOTRIZ

La evaluación del desarrollo motriz a niños con Insuficiencia Motriz Cerebral es de suma importancia para iniciar y orientar la educación terapéutica del niño con I.M.C y en general de todo niño que sufre en su motricidad a causa de una patología cerebral.

El método utilizado para evaluar el potencial de niños con I.M.C. a nivel motriz es:

1.3.1.1 Balance Neuromotor del niño pequeño de Le Métayer

El estudio clínico de las aptitudes motrices innatas, consideradas en sus aspectos definitivos[♦] por algunos y ontogénicos^{*} por otros, ha ampliado las concepciones de la organización motriz sobre las que es posible apoyarse para la evaluación de las alteraciones causadas por lesiones cerebrales.

El método de Le Métayer se enfoca en la evaluación de la motricidad espontánea o voluntaria, es decir aquellos movimientos que el bebé efectúa espontáneamente.

Se realiza una comparación con las aptitudes motrices innatas de niños normales y de acuerdo a éstos resultados se evalúa la evolución del potencial motriz de niños con I.M.C.

1.3.1.1.1 Puntuación

El presente balance, en su parte inicial muestra la actitud del eje del cuerpo y de los miembros inferiores mediante un visto en los ítems correspondientes.

En cuanto a los ítems restantes de la sección “decúbito supino” y “decúbito prono” la valoración tiene un rango de 0 a 4 también para las columnas de I (izquierdo) y D (derecho).

Todos los ítems de Motricidad Dirigida tienen una valorización entre 0 a 4, los mismos que contemplan los siguientes aspectos:

- Evaluación global
- Posturo - espacial
- Control voluntario

[♦] O denominada Programación definitiva. Es evidente el carácter definitivo de la programación neuromotriz

^{*} La respuesta motriz presente desde los primeros años de vida puede modificarse por ciertas modalidades de regulación y alcanzar un desarrollo completo al cabo de varios meses

Posteriormente, deben registrarse los niveles de evolución motriz alcanzados.

En la conclusión del balance, se establece el grado de parálisis (0 - 4) de acuerdo al valor de grado que aparece con mayor frecuencia en la colección de valores del test, tomando a consideración los siguientes aspectos:

- Función postural.
- Función antigravitatorio.
- Función de locomoción.
- Funciones manuales.
- Control / selectividad.

El valor final del grado de parálisis se resume en el ítem "Funciones cerebromotrices", el mismo que puede tomar un valor de 0 a 4, donde:

- (0) Normalidad motriz
- (1) Alteraciones ligeras.
- (2) La alteración postural afecta las extremidades de los miembros, y menor grado, las raíces. El eje del cuerpo está poco o nada afectado.
- (3) Las contracciones patológicas se localizan principalmente en los miembros y contrastan con la insuficiencia de respuesta del eje del cuerpo en situación antigravitatorio.
- (4) Las alteraciones localizadas en el eje del cuerpo y los miembros son masivas. Este es el mayor grado alcanzado de deficiencia.

Por último el terapeuta establece una planificación de la re-educación del niño en la parte final del balance.

1.3.2 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL PERCEPTIVO

Aunque dos seres humanos tengan la misma estructura biológica y genética, tal vez aquello que uno de ellos percibe como un color u olor no sea exactamente igual al color y olor que el otro percibe.

El término percepción designa el acto por el cual tomamos conocimiento de un objeto del medio exterior. Tiene que ver con la aprehensión de una situación objetiva basada en sensaciones, acompañada de representaciones y frecuentemente de juicios.

En la percepción, aumentamos a los estímulos, elementos de la memoria, del raciocinio, del juicio y del afecto. Por tanto, acoplamos a las cualidades objetivas de los sentidos, otros elementos subjetivos y propios de cada individuo.

Los métodos utilizados para evaluar el potencial de niños con I.M.C a nivel perceptivo son:

1.3.2.1 Test de desarrollo de la percepción visual de Frostig

La discriminación de las formas es un elemento indispensable en la distinción de las letras para la lectura.

Este conjunto de pruebas determina el nivel alcanzado por el niño en sus posibilidades de reconocimiento de estas formas e indica si él está presto o no para el aprendizaje de la lectura.

Puede ser aplicado utilizando un mínimo de lenguaje por lo que también es apto para niños sordos.

El test está formado por 5 subtests, los mismos que evalúan:

- I Coordinación Viso – Motriz

- II Discriminación Figura Fondo
- III Posición en el Espacio
- IV Constancia de forma
- V Relación espacial

Generalmente se lo realiza en un intervalo de tiempo de 45 minutos y de manera colectiva, está enfocado principalmente a evaluar el grado de madurez de la percepción visual en niños con dificultades de aprendizaje. Puede ser aplicado de manera individual solo en casos de niños con lesiones cerebrales.

Durante la aplicación del test se tiene que dar espacios de relajamiento ya que los resultados podrían verse alterados si el niño se encuentra nervioso o ansioso.

1.3.2.1.1 Puntuación

A cada uno de los subtests que conforman el Test de desarrollo de percepción visual de Frostig se les asigna un puntaje acorde a los aciertos que logren los niños a ser evaluados, los puntajes respectivos están dentro de un rango posible de valores. Ver Tabla 1.1.

N°	Subtest	Rango de Puntaje bruto
I	Coordinación viso-Motriz.	0-30
II	Discriminación figura – Fondo	0-20
III	Posición en el espacio.	0-17
IV	Constancia de forma.	0-8
V	Relación espacial.	0-8

Tabla 1.1 Tabla de rangos de posibles valores de los subtests que conforman el test de desarrollo de percepción visual de Frostig.^o

El puntaje total se obtiene de la sumatoria de los puntajes obtenidos en cada subtest.

^o Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

Se establece la eficiencia de percepción visual considerando la edad y el puntaje obtenido por el niño en comparación con una tabla de referencia de la que se obtienen los valores normales. Ver Tabla 1.2.

Edad	Puntuación total
4	71
5	85
6	84
7	56

Tabla 1.2 Valores normales de eficiencia de percepción visual acorde a la edad y puntaje obtenido[◇]

1.3.2.2 Test de Bender

La psiquiatra norteamericana Lauretta Bender es la inventora de este test, el mismo que consiste en presentar a los sujetos en forma sucesiva una colección de figuras geométricas para que las reproduzcan gráficamente teniendo el modelo a la vista. Posteriormente se analizan los resultados de las pruebas considerando la percepción obtenida (por ejemplo la utilización de los espacios, las formas, los trazos, la fidelidad de la copia, etc).

El test debe ser realizado de manera individual y en un lapso de tiempo de 15 a 30 minutos, además es recomendable conocer la destreza motriz del examinado ya que esta puede incidir en los resultados finales.

La consigna a utilizar para que el examinado realice las diferentes pruebas del test es: "te voy a mostrar una serie de láminas, trata de copiarlas lo más parecido posible tal cual la ves".

Mediante la evaluación cualitativa de la reproducción realizada se determina el nivel operatorio de la percepción visual que posee el individuo, aislando la estructura de razonamiento, de la percepción y de la acción de esta función psicológica, lo que permite obtener el nivel de madurez de la función perceptiva-motora del sujeto. El análisis cualitativo del proceso de copia arroja indicadores de lesión cerebral e

[◇] Fuente: Centro de Educación Motriz "San Juan de Jerusalén"

indicadores emocionales. Este test tiene una doble lectura: una madurativa y otra proyectiva, esto implica que cuando lo analizamos formalmente, obtendremos información valiosa acerca de:

- Nivel de maduración vasomotora.
- Conflictos, defensas o luchas del Yo.
- Estructura de personalidad.
- Organizaciones psicopatológicas y psiquiátricas.

Además, la aplicación de este test permite conocer la edad grafo – perceptiva del niño, razón por la cual es importante aplicar las diferentes pruebas del test de acuerdo a la edad del mismo.

1.3.2.2.1 Puntuación

La forma de calificación del test de Bender es tomar en cuenta el ítem final hasta el cual el niño logró reproducir gráficamente la figura geométrica indicada, llegando a determinar la edad grafo-perceptiva del niño en base a la comparación con los ítems de grafismo. Ver Tabla 1.3.

Edad	Grafismo
18 meses	Garabatea
24 meses	Trazo vertical
30 meses	Trazos horizontales y verticales.
3 años	Círculo(cerrado)
3 años	Inicio de la cruz
3 años y medio	Cruz y trazos oblicuos
4 años	Dibuja un cuadrado con un ángulo redondeado.
4 años y medio	Cuadrado
5 años	Dibuja un triángulo
5 años y medio	Dibuja un triángulo cuando se lo piden.
7 años	Copia un rombo.

Tabla 1.3 Ítems de grafismo acorde a la edad^Y

^Y Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

1.3.2.3 Test de Boehm

El Test de Boehm es una prueba bastante utilizada en el ámbito psicopedagógico y logopédico*. Consta de tres cuadernillos, los mismos que van desde complejidad baja a complejidad alta, su utilización la debe definir el profesional tomando a consideración la edad y el nivel socioeconómico del pequeño.

Esta prueba parte del supuesto de que gran parte del fracaso escolar se debe a que los alumnos desconocen una serie de conceptos o términos básicos imprescindibles para seguir con éxito las enseñanzas curriculares.

Tras varias etapas de investigación en las que se analizaron las instrucciones que acompañaban los materiales didácticos en los centros de preescolar, se seleccionaron los 50 conceptos o términos que componen el test.

En sí, el test evalúa el grado en que domina el niño una serie de conceptos que van a servir para un óptimo desarrollo escolar. Los conceptos se refieren principalmente a espacio (localización, dirección, dimensiones), cantidad y tiempo. Tras la detección de los conceptos deficitarios, se elabora un programa de intervención para trabajar los conceptos de: orientación espacial (conceptos de izquierda - derecha, lejos - cerca, entre, más cerca, en fila, lado y en orden), y cantidad (conceptos de un par, cada, mitad, pocas, más ancha, menos).

La aplicación del test se lo realiza sin un tiempo limitado, normalmente son dos sesiones de 20 minutos cada una y de forma colectiva.

1.3.2.3.1 Puntuación

Cada respuesta contestada correctamente por el niño recibe un punto. Las respuestas correctas deben ser contadas y este total indicará el número de conceptos que conoce el niño.

* Reeducación de los trastornos del lenguaje

1.3.2.4 Test de Goodenough

La psicóloga Florence Goodenough es la creadora de este test. Se trata de una técnica para medir la inteligencia general por el análisis de las características de una pequeña expresión de su totalidad como es la representación de la figura del hombre.

La aplicación del test es de manera individual, con una duración de 10 a 15 minutos.

El test de Goodenough consiste únicamente en que el niño debe dibujar una figura humana.

Para conocer el resultado, se obtiene el número de detalles y aciertos que presenta la figura realizada. Luego, se finaliza, convirtiendo este puntaje de edad mental y luego en coeficiente intelectual.

El test de Goodenough se basa en el hecho de que al dibujar la figura humana, el niño realiza un trabajo intelectual recordando lo que sabe acerca de una persona, emplea funciones de asociación, observación analítica, discriminación, memoria de detalles, sentido espacial, juicio de abstracción, coordinación visomotora y adaptabilidad. El repertorio conceptual en relación con este saber se incrementa con la edad mental, permitiendo evaluar la edad mental a través del análisis del dibujo de la figura humana.

Este test permite comparar el grado de detalle y perfección de un dibujo según la presencia y ausencia de sus ítems.

Se distinguen estos ocho aspectos:

- Cantidad de detalles presentados.
- Proporcionalidad
- Dimensionalidad
- Transparencia

- Congruencia
- Plasticidad
- Coordinación Visomotora.
- Perfil

1.3.2.4.1 Puntuación

El test contiene varios ítems correspondientes a partes del dibujo de la figura humana, cada uno de los cuales se marca con un visto si se encuentra en el dibujo realizado por el niño. Finalmente se cuenta el número de vistos obteniendo de esta manera el puntaje, el mismo que se compara con la puntuación normal acorde a la edad. Ver Tabla 1.4.

Edad	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Puntos	2	6	10	14	18	22	22	30	34	38	42

Tabla 1.4 Puntajes de referencia acorde a la edad para el Test de Goodenough*

1.3.2.5 Test de lateralización, adaptado del Test de dominancia lateral de Harris

Este test es propuesto por Lapierre y permite observar la dominancia de las manos a partir de la realización de diez gestos y la dominancia de los ojos y de los pies a partir de tres ítems.

Los datos obtenidos nos permitirán observar si el niño es diestro o zurdo.

1.3.2.5.1 Puntuación

El test de lateralización contiene tres secciones: preferencia de las manos, dominancia de los ojos y dominancia de los pies.

Cada uno de las secciones tiene ítems cuyas opciones de respuesta son D (derecha) e I (izquierda).

* Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

Se realiza la suma por separado de las respuestas D (derecha) y de las respuestas I (izquierda) y se establece la dominancia en la lateralidad, considerando el mayor puntaje obtenido.

1.3.3 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL COGNITIVO

Los métodos utilizados para evaluar el potencial de niños con I.M.C. a nivel cognitivo son:

1.3.3.1 Escala de Inteligencia Revisada para el niño Escolar WISC - R

WISC – R es la versión revisada, modificada y actualizada de la escala de inteligencia WISC, su autor es Weschler.

La escala permite evaluar la inteligencia general a través de pruebas de valoración de la inteligencia verbal[•] y manipulativa[°] obteniendo puntuaciones típicas ponderadas y cocientes intelectuales: verbal, manipulativo y total.

Está formada por doce pruebas distribuidas en dos escalas:

- Escala verbal: información, comprensión, aritmética, semejanzas, vocabulario y dígitos.
- Escala de ejecución: figuras incompletas, historietas, cubos rompecabezas, claves y laberintos.

Tiene una fiabilidad mayor al 80%.

[•] Incluye entre otros factores, la comprensión y el uso del lenguaje, así como formas específicas de memoria, juicio social, pensamiento lógico, concentración y pensamiento asociativo.

[°] Llamada más comúnmente como Inteligencia de ejecución. Abarca coordinación vasomotora y organización de la percepción, habilidad para planear una acción y otros factores.

1.3.3.1.1 Puntuación

Este test contiene una escala verbal cuyo puntaje está comprendido entre un rango posible de valores. Ver Tabla 1.5.

La escala verbal *Retención de dígitos* se aplica en caso de que no se utilice alguna de las anteriores.

El resultado total de esta escala es la sumatoria de la puntuación normalizada, la misma que es obtenida a partir de los valores de la puntuación natural mediante la utilización de un cuadro de referencia.

Escala verbal	Rango puntuación natural	Rango puntuación normal
Información	0-30	1-19
Semejanza	0-30	1-19
Aritmética	0-18	1-19
Vocabulario	0-64	1-19
Comprensión	0-34	1-19
(Retención de dígitos)	(0-28)	1-19

Tabla 1.5 Rangos de posibles valores de la escala verbal de WISC-R[□]

Este test contiene una escala de ejecución cuyo puntaje está comprendido entre un rango posible de valores. Ver Tabla 1.6.

Escala de ejecución	Rango de puntuación natural
Figuras Incompletas	0-26
Ordenación de dibujos	0-48
Diseños con cubos	0-62
Composición de objetos	0-33
Claves	0-50
(Laberintos)	(0-30)

Tabla 1.6 Rangos de posibles valores de la escala de ejecución de WISC-R[∇]

[□] Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

[∇] Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

La escala de ejecución *Laberintos* se aplica en caso de que no se utilice alguna de las anteriores.

El resultado total de esta escala es la sumatoria de la puntuación normalizada, la misma que es obtenida a partir de los valores de la puntuación natural, mediante la utilización de un cuadro de referencia.

El coeficiente intelectual (C.I) correspondiente a la escala total se obtiene mediante un cuadro de referencia basándose en la sumatoria de los totales de la puntuación normalizada de la escala verbal y de ejecución respectivamente.

Los puntajes que pueden ser obtenidos en las escalas verbal, de ejecución y total, están comprendidos entre un rango posible de valores. Ver Tabla 1.7.

Escala	Rango de Puntuación normal	Rango de CI
Verbal	6-93	45-155
De ejecución	9-90	45-155
Total	15-184	40-160

Tabla 1.7 Rangos de posibles valores de las escalas verbal, de ejecución y total respectivamente de WISC-R^Y

1.3.3.2 Escala de inteligencia para Preescolar y Primaria (WPPSI) de Wechsler

Esta escala es una adaptación del WISC pero para ser aplicada a edades más bajas (4 – 6 años). Contiene también seis ejercicios pero con la siguiente distribución:

- Escala verbal: información, vocabulario, aritmética, semejanzas, comprensión y frases.
- Escala de ejecución: casa de los animales, figuras incompletas, laberintos, dibujo geométrico y cuadrado.

^Y Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

Presenta subtests alternando los verbales y los de ejecución:

- Verbales: información, vocabulario, aritmética, semejanzas, comprensión.
- De ejecución: figuras incompletas, laberintos, cubos.

Además 3 originales de esta escala:

- Frases: Memoria inmediata, atención.
- Diseños geométricos: habilidades perceptuales.[◇]
- Casa de animales: atención y destreza manual.

1.3.3.2.1 Puntuación

Este test contiene una escala verbal cuyo puntaje está comprendido entre un rango posible de valores. Ver Tabla 1.8.

Escala verbal	Rango puntuación natural
Información	0-23
Vocabulario	0-44
Aritmética	0-20
Semejanzas	0-22
Comprensión	0-30
(Frases)	(0-34)

Tabla 1.8 Rangos de posibles valores de la escala verbal de WPPSI[♦]

La escala verbal *Frases* se aplica en caso de que no se utilice alguna de las anteriores.

El resultado total de esta escala es la sumatoria de la puntuación normalizada, la misma que es obtenida a partir de los valores de la puntuación natural, mediante la utilización de un cuadro de referencia.

[◇] Hacen uso de los diferentes sentidos capaces de interpretar y razonar con diferentes códigos visuales, lingüísticos, etc.

[♦] Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

De igual manera, el coeficiente intelectual (C.I) correspondiente a la escala verbal se obtiene mediante un cuadro de referencia basándose en el total de la puntuación normalizada.

Además, este test contiene una escala de ejecución cuyo puntaje está comprendido entre un rango posible de valores. Ver Tabla 1.9.

La escala de ejecución “casa de los animales” se aplica en caso de que no se utilice alguna de las anteriores.

El resultado total de esta escala es la sumatoria de la puntuación normalizada, la misma que es obtenida a partir de los valores de la puntuación natural mediante la utilización de un cuadro de referencia.

De igual manera, el coeficiente intelectual (C.I) correspondiente a la escala de ejecución se obtiene mediante un cuadro de referencia basándose en el total de la puntuación normalizada.

El coeficiente intelectual (C.I) correspondiente a la escala total se obtiene mediante un cuadro de referencia basándose en la sumatoria de los totales de la puntuación normalizada de la escala verbal y de ejecución respectivamente.

Escala de ejecución	Rango de puntuación natural
Casa de los animales	0-70
Figuras incompletas	0-23
Laberintos	0-26
Diseños geométricos	0-28
Diseños con prismas	0-20
(Casa de los animales)	(0-70)

Tabla 1.9 Rangos de posibles valores de la escala de ejecución de WPPSI[♥]

[♥] Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

1.3.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE NIÑOS CON I.M.C A NIVEL DE LENGUAJE

Los métodos utilizados para evaluar el potencial de niños con I.M.C a nivel de lenguaje son:

1.3.4.1 Test de percepción y distribución auditiva de Wepman

El test es creado por Joseph M. Wepman y tiene como propósito evaluar la habilidad de los niños en reconocer diferencias finas que existen entre fonemas.

Se lo aplica de manera individual en un lapso de tiempo de 10 a 15 minutos. El tiempo de interpretación del test puede tomar de 5 a 10 minutos.

El test es una herramienta breve y relativamente simple para conocer la habilidad de discriminación auditiva en los niños ya que este proporciona una medida exacta de la discriminación auditiva que existe entre pares de palabras aisladas.

Adicionalmente también se da importancia a las habilidades de discriminación de otros tipos y en otras circunstancias, tales como conversación oral y discriminación del sonido en contraste con un fondo de ruido.

1.3.4.1.1 Puntuación

En la sección de Discriminación de Vocales y Discriminación de Consonantes se marca con un visto para mostrar que la respuesta del niño es correcta, caso contrario se escribirá la respuesta del niño tal como la pronunció.

En la sección de percepciones (auditiva) en la parte de la repetición oral de los números, se procede de igual manera que la anterior. Mientras que en la segunda parte se utilizará un visto en la casilla “correcto” para indicar que la oración se ha repetido exitosamente, caso contrario un visto en la casilla “incorrecto”.

Finalmente se cuentan las respuestas correctas, lo que corresponderá al puntaje final.

1.3.4.2 Test de valoración del mecanismo oral periférico de Zimmerman

Los autores del Test de Zimmerman son Irla Lee Zimmerman, Violetta Stemer y Roberta Evatt.

Este test permite identificar niños bilingües y monolingües que tienen desorden o retardo en el lenguaje.

Se establecen tres tipos de puntajes:

- Puntaje de comprensión auditiva
- Puntaje de comprensión expresiva
- Puntaje total

El tiempo promedio de duración de la aplicación del test es acorde a la edad. Ver Tabla 1.10.

Edad	Tiempo promedio
Nacimiento -11 meses	20 - 40 min
12 meses – 3 años 11 meses	30 – 40 min
4 años – 6 años 11 meses	25 – 45 min

Tabla 1.10 Tiempo promedio de aplicación del Test de Zimmerman acorde a la edad.[^]

1.3.4.2.1 Puntuación

El presente test comprende dos secciones principales, las cuales son: comprensión auditiva y expresión verbal, cada una de las cuales contienen subsecciones para varias edades.

[^] Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

Cada subsección comprende varios ítems los mismos que tienen a su lado izquierdo un número que representa la cantidad correcta de ocurrencias para cada ítem.

Desde la subsección correspondiente a la edad de 1 año seis meses hasta cuatro años seis meses tienen ítems cuyo valor individual, si es correcto, es de mes y medio.

Desde la subsección correspondiente a la edad de cinco años hasta los siete años tienen ítems cuyo valor individual es de 3 meses.

El puntaje parcial se obtiene al sumar los valores obtenidos de todos los ítems por sección (comprensión auditiva y expresión verbal).

El puntaje total es la media entre los puntajes parciales y corresponde a la edad verbal del niño que aplica el test.

1.3.4.3 Test de Comprensión auditiva de Carrow

Este test propuesto por la Dra. Elizabeth Carrow tiene como objetivo evaluar la comprensión auditiva del vocabulario y las estructuras. Además, evaluar la comprensión de sustantivos, verbos, adjetivos, adverbios, preposiciones y varias formas morfológicas y sintácticas.

Se lo aplica de manera individual, en un lapso de tiempo de treinta a cincuenta minutos. La duración de la evaluación y clasificación es de diez a quince minutos.

La versión simplificada de este test consta de veinte y cinco ítems tomados de la versión larga que permiten evaluar la comprensión auditiva del lenguaje independientemente de la expresión lingüística.

Se recomienda que el test de Carrow sea utilizado únicamente como test parcial dentro de una batería completa de pruebas de evaluación lingüística.

1.3.4.3.1 Puntuación

Cada ítem del test se marcará con un visto si ha sido realizado correctamente, si existe error se dejará en blanco. Al final del test se suman el total de ítems realizados de manera correcta (señalados con un visto).

1.3.4.4 Screening test of Spanish Grammar

El screening test of spanish grammar (STSG) se enfoca únicamente en el desarrollo gramatical de niños que hablan español, no de su vocabulario, ya que permite identificar de manera breve a los niños que necesitan evaluación adicional.

Este test consta de dos subpruebas:

- Prueba de comprensión oral (receptiva)
- Prueba de expresión oral (expresiva)

Cada subprueba consta de 23 elementos sintácticos, presentados en 23 pares de oraciones.

Las mismas estructuras sintácticas se presentan en ambas partes del examen.

Los ítems se presentan en orden ascendente a su complejidad.

En su parte inicial, cada subtest contiene una demostración que ayudan a comprender al niño lo que debe hacer en cada prueba.

1.3.4.4.1 Puntuación

Cada ítem puede recibir dos puntos, por cada respuesta correcta un punto.

Es posible que un niño obtenga 46 puntos por cada subprueba.

1.4 USO DE LA INFORMÁTICA Y LA MULTIMEDIA EN AMBIENTES TERAPÉUTICOS

En el ambiente terapéutico los avances tecnológicos desempeñan un rol representativo para ayudar a personas con discapacidad.

En el caso de niños con discapacidad, el uso de los sistemas informáticos combinados con multimedia, no representan sólo un medio de aprendizaje sino que en la mayoría de las veces, son su único medio de comunicación.

En **rehabilitación física** existen sistemas formados por interfaces adaptativas que permiten a las personas con discapacidad física utilizar una computadora, lo que les permite mejorar la comunicación, aumento de seguridad en sí mismos y principalmente, desarrollar habilidades motrices. Por ejemplo, el Teclado de Conceptos fue pensado para personas con discapacidad motriz, y consiste en una cuadrícula en blanco que se puede agrupar de acuerdo a varios conceptos temáticos asignados por los terapeutas.

También existen teclados alternativos de tipo virtual que se simulan en pantalla y se mueven mediante un mouse.

En **rehabilitación de la audición y el lenguaje**, la multimedia juega un papel importantísimo, ya que permite desarrollar aplicaciones orientadas a mejorar la expresión verbal mediante el uso de sonidos e imágenes relacionados con la prosodia y las cualidades de la palabra articulada, además permite cumplir funciones similares para la formación, corrección y desarrollo del lenguaje, registrando los fonemas en pantalla.

Para la enseñanza de la Lengua de Signos de habla hispana, existen algunas aplicaciones multimediales adecuadas a la gramática y lenguaje correspondiente a la lengua de signos de la comunidad sorda de cada país.

También, mediante el uso de la multimedia se han desarrollado aplicaciones informáticas para la rehabilitación de la percepción auditiva, discriminación y asociación del sonido a través de la computadora, asociando las fuentes de sonidos con las imágenes. Existen además, programas orientados específicamente a los atributos del habla (ritmo, entonación, articulación) y a la competencia lingüística por medio de imágenes sonoras o escritas.

En **terapia psicológica**, hay paquetes de multimedia que implementan una gran variedad de ejercicios que ayudan al paciente a adoptar estrategias de afrontamiento adecuadas en problemas de depresión y ansiedad en el marco de la terapia cognitiva. Estos desarrollos no implican que la terapia o la evaluación puedan ser realizadas completamente mediante ordenadores, pero sí representan un apoyo a las terapeutas.

Las personas con desórdenes psiquiátricos son el blanco de estudios sobre los avances en el desarrollo cognitivo a través del uso de la computadora. Los resultados obtenidos indican que pacientes psiquiátricos pueden trabajar productivamente con computadoras y mejorar su desempeño cognitivo.

En **terapia intensiva**, se hace uso de la multimedia y la informática para registrar la tonalidad y las características de los ruidos cardíacos, incluso se realizan gráficas para analizarlos en forma adecuada. De igual forma, en la medición de la presión arterial, se registra en forma gráfica en un computador para facilitar la toma de decisiones a los especialistas médicos. También, el marcapasos es conectado a un computador, para almacenar información del ritmo cardíaco, procesar datos especiales y generar gráficos representativos que sirvan de referencia al personal médico para sacar conclusiones del estado del paciente.

1.4.1 USO DE LA INFORMÁTICA Y DE LA MULTIMEDIA EN EL CASO DE ESTUDIO

Con las investigaciones realizadas se puede notar que la aplicación de la Informática y de la Multimedia a nivel terapéutico es de mucha ayuda para la aplicación de terapias y evaluación de destrezas, ya que facilita mediante el uso de imágenes y sonidos, el aprendizaje, la comunicación, desarrollo de destrezas y sobre todo mejora la interacción entre el paciente y el terapeuta.

Cabe recalcar, que los gráficos son los elementos multimediales más utilizados para representar datos relevantes que sirvan a los especialistas para la toma de decisiones a nivel terapéutico.

Por las razones antes mencionadas, se considera el uso de gráficos como los elementos de multimedia para representar la evolución del potencial de niños con insuficiencia motriz cerebral en los reportes multimediales emitidos por el sistema, ya que facilitarán la toma de decisiones de los terapeutas que atienden a los niños con insuficiencia motriz cerebral en lo referente a la aplicación de terapias apropiadas basándose en los resultados de las evaluaciones representados gráficamente en los reportes.

Además, se hará uso de la de la multimedia para aplicar los métodos de evaluación que así lo requieran, utilizando principalmente gráficos y sonidos; lo que facilitará al terapeuta el proceso de evaluación y mejorará la interacción con los niños.

A la vez, se utilizará la informática para administrar la información concerniente a los datos personales, antecedentes médicos y a los resultados de las periódicas evaluaciones realizadas a los niños con Insuficiencia Motriz Cerebral, para de esta manera permitir a los terapeutas dar un seguimiento periódico de la evolución del potencial de los niños con I.M.C a nivel perceptivo, cognitivo, motriz y de lenguaje.

1.5 RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)

1.5.1 DEFINICIÓN

Es un proceso de desarrollo de software que es aplicable a una gran gama de organizaciones y proyectos, ya que engloba algunas de las mejores prácticas en el desarrollo moderno de software.

Cabe resaltar además que es un proceso que se enfoca a modelos ya que se centra en la producción y mantenimiento de modelos del sistema más que en producir documentos. RUP utiliza UML como lenguaje de modelamiento. Ver CD\Anexos\Anexo 1.3

El principal objetivo de RUP es el de asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles, dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo (mini-proyectos) e incremental (versiones).

Para un mejor entendimiento de RUP, se recomienda revisar previamente el CD\Anexos\Anexo 1.4 en donde se definen conceptos importantes relacionados al proceso unificado.

1.5.2 USO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS

RUP pretende implementar las mejores prácticas actuales en ingeniería de software, listadas a continuación:

- Desarrollo iterativo del software
- Administración de requerimientos
- Uso de arquitecturas basadas en componentes
- Modelamiento visual del software
- Verificación de la calidad del software
- Control de cambios

1.5.2.1 Desarrollo iterativo

El software moderno es complejo y novedoso. No es realista usar un modelo lineal de desarrollo como el de cascada.

Un proceso iterativo permite una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que se va desarrollando el sistema. Ver Figura 1.1

RUP sigue un modelo iterativo que aborda las tareas más riesgosas primero, lo que permite reducir los riesgos del proyecto y tener un subsistema ejecutable tempranamente.

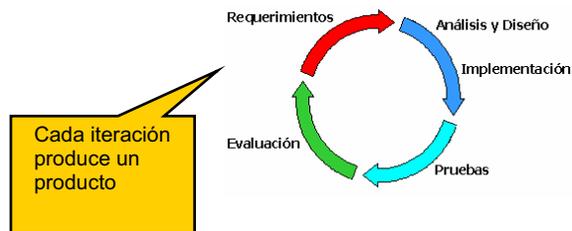


Fig. 1.1 Representación gráfica del desarrollo iterativo de Software [∇]

1.5.2.2 Administración de requerimientos

RUP describe cómo:

- Obtener y organizar los requerimientos
- Documentar requerimientos de funcionalidad y restricciones
- Rastrear y documentar decisiones
- Captar y comunicar requerimientos del negocio

Los casos de uso y los escenarios indicados por el proceso han probado ser una buena forma de captar requerimientos y guiar el diseño, la implementación y las pruebas.

[∇] Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>

1.5.2.3 Uso de arquitecturas basadas en componentes

El proceso se basa en diseñar tempranamente una arquitectura base ejecutable.

La arquitectura debe ser:

- Flexible
- Fácil de modificar.
- Intuitivamente comprensible.
- Promover la reutilización de componentes.

RUP apoya el desarrollo basado en componentes, tanto nuevos como preexistentes.

1.5.2.4 Modelamiento visual del software

Modelamiento visual de la estructura y el comportamiento de la arquitectura y los componentes.

Los bloques de construcción permiten:

- Ocultar detalles.
- Mejorar la comunicación en el equipo de desarrollo.
- Analizar la consistencia entre las componentes y entre diseño e implementación.

UML es la base del modelamiento visual de RUP.

1.5.2.5 Verificación de la calidad del software

RUP ayuda a planificar, diseñar, implementar, ejecutar y evaluar pruebas que verifiquen el rendimiento y la confiabilidad, ya que no sólo la funcionalidad es esencial.

El aseguramiento de la calidad es parte del proceso de desarrollo y no la responsabilidad de un grupo independiente.

1.5.2.6 Control de cambios

RUP indica como controlar, rastrear y monitorear los cambios dentro del proceso iterativo de desarrollo, ya que son inevitables y es necesario evaluar si éstos son necesarios y rastrear su impacto.

1.5.3 ESTRUCTURA DE RUP

El proceso puede describirse en dos dimensiones o a lo largo de dos ejes. Ver Figura 1.2.

Los ejes son los siguientes:

- El eje horizontal representa *tiempo* y muestra el aspecto dinámico del proceso, expresado en términos de *ciclos*, *fases*, *iteraciones*, y *metas*.
- El eje vertical representa el aspecto estático del proceso; como está descrito en términos de *actividades*, *artefactos*, *trabajadores* y *flujos de trabajo*.

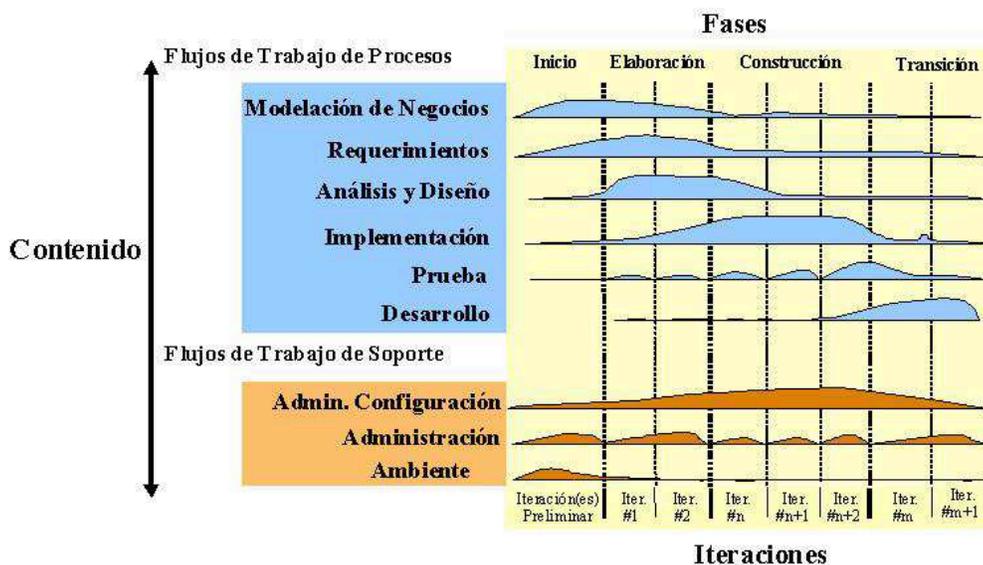


Fig. 1.2 Representación de la estructura del RUP. ^Y

^Y Fuente: <http://www.ne.com.co/html/esp/calidad.html>

1.5.4 FLUJOS DE TRABAJO

Los flujos de trabajo fundamentales en RUP son los siguientes:

- Modelado del Negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue
- Configuración y Gestión de Cambios, Gestión del Proyecto, Entorno.

1.5.4.1 Modelado del negocio

1.5.4.1.1 Objetivos

- Lograr una visión clara de la estructura y la dinámica de la organización.
- Comprender problemas actuales e identificar posibles mejoras.
- Entender los procesos de negocio de la organización.

1.5.4.1.2 Artefactos

- Modelo del negocio: Establece una abstracción de la organización.
- Modelo del Dominio: Establece el contexto del sistema.

1.5.4.2 Requisitos

1.5.4.2.1 Objetivos

- Establecer el alcance del sistema (Especificar Requisitos).
- Definir los límites del Sistema.
- Definir una Interfaz de Usuario.
- Estimar Costo y Tiempo de Desarrollo.

1.5.4.2.2 Artefacto

- Modelo de casos de uso

1.5.4.3 Análisis y Diseño

1.5.4.3.1 Objetivos

- Convertir los Requisitos en Especificaciones de Implementación.
- Transformar los Casos de Uso en Clases durante el análisis.
- Refinar el análisis durante el diseño para poderlo implementar.

1.5.4.3.2 Artefactos

- Modelo de Análisis (opcional)
- Modelo de Diseño.
- Mapa de navegación.
- Prototipo de interfaz de usuario.
- Modelo de datos.

1.5.4.4 Implementación

1.5.4.4.1 Objetivos

- Implementar las Clases de Diseño como Componentes (ej. Fichero fuente).
- Asignar los Componentes a los Nodos.
- Probar los Componentes individualmente.
- Integrar los Componentes en un Sistema Ejecutable (enfoque incremental).

1.5.4.4.2 Artefacto

- Modelo de implementación.

1.5.4.5 Pruebas

1.5.4.5.1 Objetivos

- Verificar la integración de los componentes (prueba de integración).
- Verificar que todos los requisitos han sido implementados (pruebas del sistema).
- Asegurar que los defectos detectados han sido resueltos antes de la distribución.

1.5.4.5.2 Artefactos

- Casos de pruebas.
- Resultado de pruebas.

1.5.4.6 Despliegue

1.5.4.6.1 Objetivos

- Asegurar que el producto está terminado para el cliente.
- Proceder a su entrega y recepción por el cliente.
- Actividades:
 - Probar el software en su entorno final (Prueba Beta).
 - Empaquetarlo, distribuirlo e instalarlo.
 - Capacitar al usuario.

1.5.4.6.2 Artefactos

- Guía de instalación.
- Materiales de soporte de usuario final.

1.5.5 ETAPAS Y FASES DE RUP

Para una mejor organización y para facilitar la administración del proyecto, RUP agrupa las iteraciones en etapas y fases. Ver Figura 1.3.

A continuación, las etapas y sus respectivas fases:

- Etapa de Ingeniería
 - Fase de inicio o concepción
 - Fase de elaboración
- Etapa de producción
 - Fase de construcción
 - Fase de transición

Además, RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos y cada ciclo en las cuatro fases listadas anteriormente, teniendo un producto al final de cada ciclo.

Cada fase concluye con un hito bien definido donde deben tomarse ciertas decisiones.

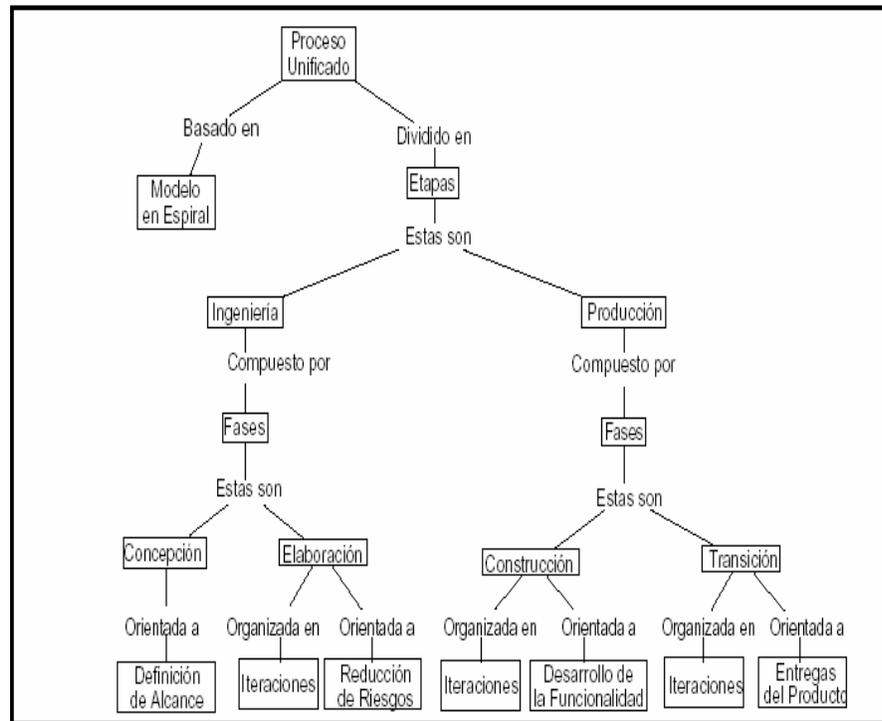


Fig. 1.3 Mapa conceptual de RUP. [◇]

1.5.5.1 Etapa de ingeniería

Esta etapa agrupa las fases de concepción y de elaboración, lo que básicamente le da por objetivos la conceptualización del sistema y el diseño inicial de la solución del problema.

1.5.5.1.1 Fase de Inicio o Concepción

- Objetivos:
 - Establecer la oportunidad y alcance del proyecto.
 - Identificar todas las entidades externas con las que se trata (actores) y definir la interacción a un alto nivel de abstracción:
 - Identificar todos los casos de uso.
 - Describir algunos en detalle.

[◇] Fuente: <http://www.histaintl.com/servicios/consulting/rup.htm>

- Definir la oportunidad del negocio, la misma que incluye:
 - Criterios de éxito.
 - Identificación de riesgos.
 - Estimación de recursos necesarios.
 - Plan de las fases incluyendo hitos.
- Productos
 - Documento de visión general, el mismo que contiene:
 - Requerimientos generales del proyecto
 - Características principales
 - Restricciones
 - Modelo inicial de casos de uso (10% a 20 % listos).
 - Glosario.
 - Caso de negocio, incluyendo lo siguiente:
 - Contexto
 - Criterios de éxito.
 - Pronóstico financiero.
 - Identificación inicial de riesgos.
 - Plan de proyecto.
 - Uno o más prototipos.

1.5.5.1.2 Fase de Elaboración

- Objetivos:
 - Analizar el dominio del problema.
 - Establecer una buena arquitectura.
 - Conllevar de la mejor manera los elementos de riesgo más altos del proyecto.
 - Desarrollar un plan comprensivo mostrando como el proyecto será completado.
- Productos:
 - Modelo del dominio y de casos de uso 80% completo.

- Requerimientos suplementarios que capturen los requerimientos no funcionales y cualesquiera requerimientos que no estén asociados con un caso de uso específico.
- Lista de riesgos revisada.

1.5.5.2 Etapa de producción

En esta etapa se realiza un proceso de refinamiento de las estimaciones de tiempos y recursos para las fases de construcción y transición, se define un plan de mantenimiento para los productos entregados en la etapa de ingeniería, se implementan los casos de uso pendientes y se entrega el producto al cliente, garantizando la capacitación y el soporte adecuados.

1.5.5.2.1 Fase de Construcción

- Objetivo:
 - Desarrollar de manera incremental el producto de software hasta completarlo y que esté listo para entregarlo al usuario.
- Productos
 - Modelo completo de diseño y casos de uso.
 - Liberaciones de productos ejecutables de funcionalidad incremental.
 - Documentación para usuario.
 - Una liberación “beta” del producto.

1.5.5.2.2 Fase de Transición

- Objetivos:
 - Acordar los logros del producto por parte de las personas involucradas.
 - Lograr el consenso cuanto antes para liberar el producto al mercado.
 - Obtener autosuficiencia de parte de los usuarios.
- Productos:
 - Liberaciones ejecutables de producto

- “Pruebas beta” con el fin de validar el nuevo sistema vs. las expectativas del usuario
- Manuales de usuario actualizados
- Documentación de desarrollo actualizada

1.5.6 Lista de artefactos para el desarrollo del sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con I.M.C.

A continuación se listan los Artefactos correspondientes a cada uno de los Flujos de Trabajo que serán producidos a lo largo del desarrollo del Sistema de información para evaluar la evolución del potencial de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral. Ver Tabla 1.11.

Flujos de trabajo	Artefactos
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Visión - Especificación de requerimientos de software. - Modelo del dominio - Modelo de casos de uso.
Análisis y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de análisis. - Modelo de diseño. - Mapa de navegación. - Prototipo de interfaz de usuario. - Modelo de datos.
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> - Arquitectura de Software. - Modelo de implementación.
Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> - Casos de pruebas.
Implantación	<ul style="list-style-type: none"> - Guías de instalación - Materiales de soporte de usuario final.

Tabla 1.11 Lista de artefactos para el desarrollo del sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con I.M.C.

CAPITULO 2

ANÁLISIS Y DISEÑO

2.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Tomando en consideración las necesidades existentes por parte de los terapeutas encargados de evaluar la evolución del potencial de los niños con insuficiencia motriz cerebral en cuanto al tratamiento de la información, se ha visto la posibilidad de desarrollar un sistema que permita mejorar la administración de la misma y obtener reportes multimediales claros y concisos sobre la evolución del potencial de los niños con I.M.C.

Por lo tanto, se pone a disposición una recopilación de los requerimientos para el sistema completo que permitirá tener una noción de lo que se espera que el sistema cumpla.

El sistema a ser desarrollado debe permitir:

- Mantener los datos correspondientes a la anamnesis de los niños con I.M.C, esto abarca el registro y actualización de datos personales, antecedentes médicos y los datos correspondientes a las evaluaciones realizadas a los niños.
- Mantener información relevante de los terapeutas que atienden a los niños con I.M.C, esto abarca el registro, actualización y eliminación de los datos.
- Obtener los puntajes totales de los métodos de evaluación del potencial aplicados a los niños con I.M.C en base a los datos ingresados por el terapeuta, correspondientes a las evaluaciones realizadas a los niños.
- Obtener información concerniente a la anamnesis de los niños con insuficiencia motriz cerebral, referente a datos personales, antecedentes médicos y las evaluaciones aplicadas a los niños.

- Obtener información acerca de los terapeutas que atienden a los niños con I.M.C.
- Imprimir reportes de las consultas realizadas al sistema y reportes multimediales de la evolución del potencial de los niños con I.M.C para la toma de decisiones.
- Controlar el acceso a la información mediante la utilización de perfiles de usuario.
- Obtener reportes multimediales con información clara y precisa sobre la evolución del potencial del niño con insuficiencia motriz cerebral.
- Utilizar la multimedia para la aplicación de los métodos de evaluación que así lo requieran.

Las restricciones del sistema a ser desarrollado serán:

- El sistema no evaluará la evolución del potencial de niños con insuficiencia motriz cerebral, quienes se encargarán de la evaluación serán los terapeutas basándose en los reportes multimediales generados por el sistema.
- El sistema no interactuará con el niño para ayudarlo a mejorar sus potencialidades, ya que el sistema no será utilizado para la aplicación de terapias.
- Este sistema trabajará únicamente bajo la plataforma Windows.
- El sistema no interactuará con otros sistemas informáticos.
- El sistema no será utilizado por los terapeutas para aplicar los métodos de evaluación a los niños con I.M.C, únicamente en el caso en que se requiera hacer uso de la multimedia, ya que el sistema en sí registra únicamente los datos correspondientes a las evaluaciones realizadas a los niños.
- El sistema no trabajará en un entorno de red.
- La información exclusivamente será accesada por los usuarios que tengan los permisos correspondientes.

Ver en CD\Anexos\Anexo 2.1 el documento de Visión y en el CD\Anexos\Anexo 2.2 el documento de Especificación de Requerimientos de Software para obtener mayor información y un mejor entendimiento de los requerimientos del sistema.

2.1.1 MODELO DEL DOMINIO

El Modelo del Dominio permite entender el contexto del sistema ha ser desarrollado.

Ver Figura 2.1.

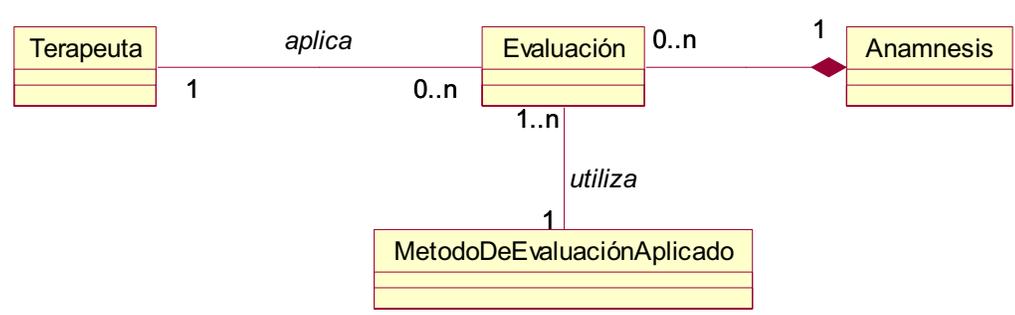


Fig. 2.1 Modelo del Dominio

2.1.2 MODELO DE CASOS DE USO

Considerando que el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) está dirigido por casos de uso, la captura de los requerimientos funcionales del sistema se lo realizará mediante la utilización de Casos de Uso. Ver el diagrama del modelo completo de casos de uso del sistema en el Anexo A.

2.1.2.1 Actores

Los actores que interactúan con el sistema son:

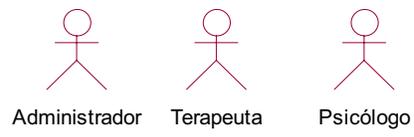


Fig. 2.2 Actores Identificados

En la tabla 2.1 se describe a cada uno de los actores identificados.

Nombre	Descripción
Psicólogo	<p>El Psicólogo es quien registra en el sistema los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C que ingresa por primera vez al centro caso de estudio y a la vez es quien tiene los permisos necesarios para realizar consultas y actualizaciones a estos registros.</p> <p>Además, es quien ingresa o actualiza en el sistema los datos de las evaluaciones acordes a su especialidad realizadas a los niños con I.M.C y obtiene reportes multimediales sobre la evolución del potencial de los niños con I.M.C para la toma de decisiones.</p>
Terapeuta	<p>El Terapeuta puede consultar información de los datos personales y antecedentes médicos de los niños con I.M.C.</p> <p>A la vez, el Terapeuta es quien acorde a su especialización ingresa o actualiza en el sistema los datos de las evaluaciones realizadas a los niños con I.M.C acorde a su especialización. Además es quien obtiene reportes multimediales sobre la evolución del potencial de los niños con I.M.C para la toma de decisiones.</p>
Administrador	<p>El Administrador es quien administra la información de los terapeutas que atienden a los niños, los datos de los usuarios del sistema, los datos de personalización del mismo y añade nuevos métodos de evaluación.</p>

Tabla 2.1 Actores y descripción.

2.1.2.2 Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C

2.1.2.2.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Psicólogo requiere registrar y actualizar información de los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. También ocurre cuando un Terapeuta o Psicólogo requiere registrar o actualizar los datos de las evaluaciones realizadas a los niños.

2.1.2.2.2 Flujo básico de eventos: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

1. El Sistema despliega la interfaz que le presenta al Psicólogo las opciones de las tareas a ejecutarse sobre los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C: Registrar, Actualizar y Consultar.
2. El Psicólogo selecciona la opción “Registrar” para que el sistema le permita registrar los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C que ingresa por primera vez al centro caso de estudio.
3. El sistema presenta la interfaz que permita ingresar los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C para que estos puedan ser registrados en la base de datos.
4. El Psicólogo digita los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C.
5. Al terminar de digitar todos los datos requeridos, el Psicólogo selecciona “Registrar” para registrar los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C en la base de datos.
6. El sistema valida los valores digitados por el Psicólogo con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos y a la vez busca que no existan registros con el mismo nombre completo del niño para evitar registros duplicados. Si los datos son válidos, el sistema crea un nuevo registro y continua con el paso #7, caso contrario el sistema emitirá un mensaje de error.

7. El sistema registra los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C en la base de datos.
8. El sistema genera y despliega el número único correspondiente a la anamnesis del niño con I.M.C.

2.1.2.2.3 Flujo alternativo de eventos Nro.1: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

- 1 El Sistema despliega la interfaz que le presenta al Terapeuta o al Psicólogo las opciones de las tareas a ejecutarse sobre una evaluación: Registrar, Actualizar y Consultar.
- 2 El Terapeuta o Psicólogo selecciona la opción “Registrar” para que el sistema le permita registrar los datos de una evaluación realizada al niño con insuficiencia motriz cerebral.
- 3 El sistema presenta la interfaz que permita ingresar los datos requeridos para el registro de la correspondiente evaluación (Número de Anamnesis, Área de evaluación y Método de evaluación) para que el sistema localice el registro del niño y muestre el correspondiente formulario de registro del método de evaluación.
- 4 El Terapeuta o Psicólogo digita o selecciona la información solicitada y elige la opción “Buscar”.
- 5 El sistema valida la información ingresada por el Terapeuta o Psicólogo, y si esta es correcta, el sistema despliega la interfaz que permita al Terapeuta ingresar los datos de los valores de una evaluación realizada al niño con I.M.C para que estos puedan ser registrados en la base de datos, caso contrario emite un mensaje de error.
- 6 El Terapeuta o Psicólogo digita los datos de los valores de una evaluación realizada al niño con insuficiencia motriz cerebral.

- 7 Al terminar de digitar todos los datos requeridos, el Terapeuta o Psicólogo selecciona “Registrar” para registrar en la base de datos los valores de una evaluación realizada al niño con I.M.C.
- 8 El sistema valida los valores digitados con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos Si los datos son válidos, el sistema crea un nuevo registro, caso contrario el sistema emitirá un mensaje de error.
- 9 El sistema registra en la base de datos los valores de una evaluación realizada al niño con I.M.C.

2.1.2.2.4 Flujo alternativo de eventos Nro.2: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

1. El Sistema despliega la interfaz que le presenta al Terapeuta o al Psicólogo las siguientes opciones: Registrar, Actualizar y Consultar.
2. El Terapeuta o Psicólogo selecciona la opción “Actualizar” para que el sistema le permita actualizar los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.
3. El sistema presenta la interfaz que permita ingresar los datos requeridos para la actualización de la correspondiente evaluación (Número de Anamnesis, Área de evaluación y Método de evaluación), información que servirá como patrón de consulta a la base de datos para recuperar los campos del registro a ser actualizado (datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C).
4. El Terapeuta o Psicólogo digita o selecciona la información solicitada y elige la opción “Buscar” para que el sistema le permita acceder a los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C que se encuentran almacenados en la base de datos.
5. El sistema valida la información ingresada por el Terapeuta o Psicólogo, y si esta es correcta, el sistema despliega la interfaz que permita al Terapeuta actualizar los datos de los valores de una evaluación realizada al niño con I.M.C, caso contrario emite un mensaje de error.

6. El sistema realiza la búsqueda del registro en la base de datos. Si existe el registro, sigue al paso # 7, caso contrario desplegará un mensaje de error.
7. El sistema recupera los valores correspondientes al registro a ser actualizado y los despliega en la pantalla.
8. El Terapeuta o Psicólogo realiza los cambios respectivos a uno o más campos del registro.
9. Cuando se hayan realizado los cambios requeridos, el Terapeuta o Psicólogo selecciona “Actualizar” para que los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C se actualicen en la base de datos.
10. El sistema valida los valores de los campos ingresados con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos. Si los datos son válidos, el sistema realiza la actualización de los campos, caso contrario emitirá un mensaje de error.

2.1.2.2.5 Flujo alternativo de eventos Nro.3: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

1. El Sistema despliega la interfaz que le presenta al Psicólogo las opciones de las tareas a ejecutarse sobre los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C: Registrar, Actualizar y Consultar.
2. El Psicólogo selecciona la opción “Actualizar” para que el sistema le permita acceder a los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C que se encuentran almacenados en la base de datos.
3. El sistema presenta la interfaz que permite el ingreso del número único de la anamnesis del niño con I.M.C, información que servirá como patrón de consulta a la base de datos para recuperar los campos del registro a ser actualizado (datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C).
4. El Psicólogo digita el número único de la anamnesis del niño con I.M.C correspondiente al registro que desea actualizar.
5. El sistema realiza la búsqueda del registro en la base de datos. Si existe el registro, sigue al paso # 5, caso contrario desplegará un mensaje de error.

6. El sistema recupera los valores correspondientes al registro a ser actualizado y los despliega en la pantalla.
7. El Psicólogo realiza las actualizaciones respectivas a uno o más campos del registro.
8. Cuando se hayan realizado las actualizaciones respectivas, el Psicólogo selecciona “Actualizar” para que los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C se actualicen en la base de datos.
9. El sistema valida los valores de los campos ingresados con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos. Si los datos son válidos, el sistema realiza la actualización de los campos, caso contrario emitirá un mensaje de error.

2.1.2.2.6 Flujo alternativo de eventos Nro.4: Registro existente

Si en el subflujo: “Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.” ya existe un registro con el mismo nombre completo del niño, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro ya existente”.

Posteriormente, el Psicólogo deberá ingresar nuevos valores en los campos anteriormente mencionados para poder crear un nuevo registro, caso contrario deberá seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.2.7 Flujo alternativo de eventos Nro.5: Registro no existente

Si en el subflujo: “Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C” no existe un registro con el número único de anamnesis del niño el sistema desplegará el mensaje de error “Registro no existente”.

Si en los subflujos: “Registrar los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C” y “Actualizar los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C” no existe el número de anamnesis en la base de datos, se desplegará el mensaje de error “Registro no existente”

Posteriormente, el Terapeuta o Psicólogo de acuerdo al subflujo con el cual interactúan, deberán ingresar nuevos valores en los campos anteriormente

mencionados para poder actualizar un registro existente, caso contrario deberán seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.2.8 Precondiciones

El usuario debe estar conectado al sistema y validado por el mismo como un Terapeuta o como Psicólogo.

2.1.2.2.9 Relaciones

Este caso de uso incluye al caso de uso: “Calcular puntaje total”

2.1.2.2.10 Diagrama

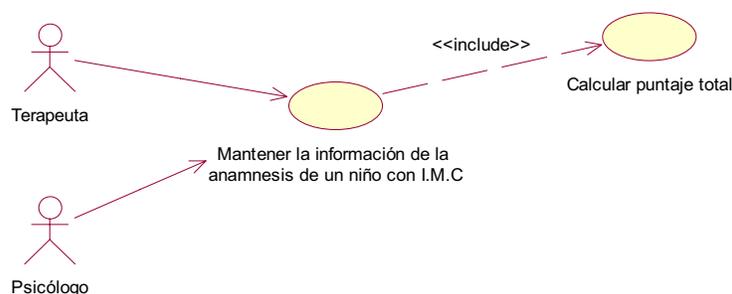


Fig. 2.3 Diagrama del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C

2.1.2.3 Caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C

2.1.2.3.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Terapeuta o Psicólogo requiere obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

2.1.2.3.2 Flujo básico de eventos: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

1. El Terapeuta o Psicólogo selecciona una de las opciones de emisión de reportes multimediales e ingresa los datos solicitados acorde a la opción seleccionada.
2. El Terapeuta o Psicólogo selecciona la opción “Obtener reporte” para que el sistema le permita obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
3. El sistema recupera de la base de datos los valores de una evaluación realizada al niño con I.M.C con la finalidad de procesarlos y de esta manera obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
4. El sistema prepara, formatea y despliega en pantalla el reporte multimedial sobre la evolución del potencial del niño con I.M.C.

2.1.2.3.3 Flujo alternativo de eventos Nro1: Información no disponible

Si en el flujo básico el sistema no puede recuperar la información requerida para obtener un reporte multimedial satisfactorio sobre la evolución del potencial de un niño con I.M.C, un mensaje será desplegado dando a conocer que no está disponible la información requerida. Una vez que el Terapeuta o Psicólogo haya recibido el mensaje, el caso de uso termina.

2.1.2.3.4 Precondiciones

Los datos correspondientes a la anamnesis de los niños evaluados por los Terapeutas deben estar previamente registrados en el sistema.

El usuario debe estar conectado al sistema y validado por el mismo como un Terapeuta o Psicólogo.

2.1.2.3.5 Relaciones

Este caso de uso incluye al caso de uso: Imprimir.

2.1.2.3.6 Diagrama

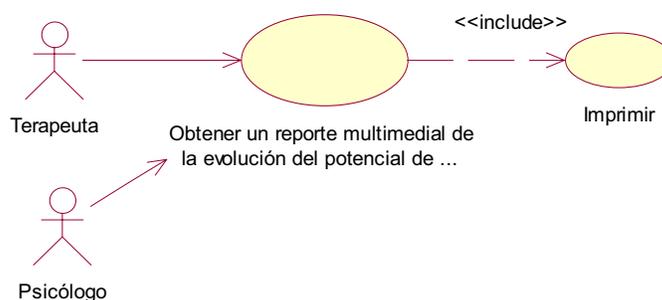


Fig. 2.4 Diagrama del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

2.1.2.4 Caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C

2.1.2.4.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Terapeuta o Psicólogo requieren información concerniente a un niño con I.M.C sobre las evaluaciones realizadas, antecedentes médicos y datos personales.

2.1.2.4.2 Flujo básico de eventos: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

1. El Terapeuta o Psicólogo selecciona la opción “Consultar Datos personales y antecedentes médicos” para que el sistema le permita acceder a los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C que se encuentran almacenados en la base de datos.
2. El sistema presenta la interfaz que permite el ingreso del número único correspondiente a la anamnesis del niño con I.M.C, el mismo que servirá como patrón de consulta a la base de datos para recuperar los campos del

registro a ser actualizado (datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C).

3. El Terapeuta o Psicólogo digita el número único correspondiente a la anamnesis del niño con I.M.C del cual se desea obtener información.
4. El Terapeuta o Psicólogo selecciona “Buscar” para que el sistema recupere los datos personales y antecedentes médicos del niño con I.M.C que posea el número único de anamnesis ingresado por el Terapeuta o Psicólogo.
5. El sistema realiza la búsqueda del registro en la base de datos. Si existe el registro, sigue al paso # 6, caso contrario desplegará un mensaje de error.
6. El sistema recupera los datos personales y antecedentes médicos correspondientes al número único ingresado y los despliega en la pantalla.

2.1.2.4.3 Flujo alternativo de eventos Nro.1: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.

1. El sistema presenta la interfaz que permite el ingreso del número único correspondiente a la anamnesis del niño con I.M.C y la selección del nombre del método de evaluación, información que servirá como patrón de consulta a la base de datos para recuperar los campos del registro a ser actualizado.
2. El Terapeuta o Psicólogo digita el número único correspondiente a la anamnesis del niño con I.M.C y selecciona el nombre del método de evaluación.
3. Al terminar de digitar los datos, el Terapeuta selecciona “Buscar” para que el sistema recupere los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.
4. El sistema realiza la búsqueda del registro en la base de datos. Si existe el registro, sigue al paso # 5, caso contrario desplegará un mensaje de error.
5. El sistema recupera la información solicitada y despliega en pantalla el resultado de la consulta.

2.1.2.4.4 Flujo alternativo de eventos Nro.2: Registro no existente

Si en el subflujo “Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C” no existe un registro con el nombre del método de evaluación y número único de la anamnesis del niño con I.M.C, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro no existente”.

Si en el subflujo “Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C” no existe un registro correspondiente al número único de la anamnesis, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro no existente”.

Posteriormente, el Terapeuta o Psicólogo deberá ingresar nuevos valores en los campos anteriormente mencionados para consultar, caso contrario deberá seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.4.5 Precondiciones

Los datos correspondientes a la anamnesis de los niños deben estar previamente registrados en el sistema.

El usuario debe estar conectado y validado como un Terapeuta o como un Psicólogo.

2.1.2.4.6 Relaciones

Este caso de uso no tiene relación con otros casos de uso del modelo.

2.1.2.4.7 Diagrama

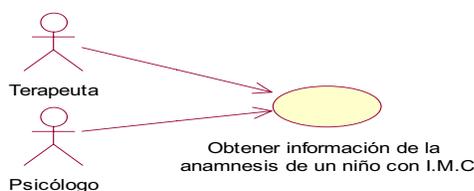


Fig. 2.5 Diagrama del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C

2.1.2.5 Caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C

2.1.2.5.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Terapeuta requiere utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con insuficiencia motriz cerebral.

2.1.2.5.2 Flujo básico de eventos: Utilizar multimedia para la aplicación de un método de evaluación a un niño con I.M.C.

1. El sistema presenta al Terapeuta las opciones disponibles de recursos multimedia que pueden ser ejecutadas para aplicar el método de evaluación del potencial de niños con I.M.C.
2. El Terapeuta selecciona una de las opciones presentadas para el uso de la multimedia que se encuentren disponibles en el método de evaluación.
3. El sistema localiza al recurso multimedia; si lo encuentra reproduce el recurso multimedia, caso contrario emite un mensaje de error.

2.1.2.5.3 Flujos alternativos de eventos

2.1.2.5.4 Precondiciones

El usuario debe estar conectado y validado como un Terapeuta.

2.1.2.5.5 Relaciones

Este caso de uso no tiene relación con otros casos de uso del modelo.

2.1.2.5.6 Diagrama



Fig. 2.6 Diagrama del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C

2.1.2.6 Caso de uso 05: Imprimir

2.1.2.6.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Psicólogo o el Terapeuta requieren imprimir reportes multimediales de la evolución del potencial de un niño con I.M.C o reportes de las consultas realizadas al sistema.

2.1.2.6.2 Flujo básico de eventos: Imprimir

1. El Psicólogo, el Terapeuta o el Administrador selecciona la opción "Imprimir".
2. El sistema presenta en pantalla las opciones de personalización de impresión para que el Psicólogo, el Terapeuta o el Administrador seleccione por ejemplo: el intervalo de hojas, número de copias, propiedades de impresión, nombre de la impresora, etc.
3. El Psicólogo, el Terapeuta o el Administrador selecciona la opción "Aceptar" para emitir la orden de impresión.
4. El sistema emite la orden de impresión respectiva.

2.1.2.6.3 Precondiciones

El usuario debe estar conectado y validado como un Terapeuta, Psicólogo o Administrador.

El sistema debe recuperar de manera exitosa los datos requeridos por el reporte a ser impreso.

2.1.2.6.4 Relaciones

Este caso de uso está incluido en el caso de uso:

- Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

2.1.2.6.5 Diagrama

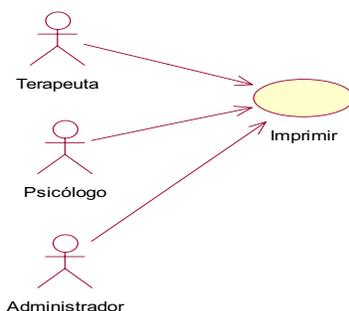


Fig. 2.7 Diagrama del caso de uso 05: Imprimir

2.1.2.7 Caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación

2.1.2.7.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Terapeuta o Psicólogo requiere calcular el puntaje total obtenido por el niño con I.M.C en un método de evaluación aplicado.

2.1.2.7.2 Flujo básico de eventos: Calcular puntaje total del método de evaluación.

1. El Terapeuta o Psicólogo selecciona la opción “Calcular puntaje total”.
2. El sistema calcula y despliega en pantalla el puntaje total del método de evaluación aplicado al niño con I.M.C.

2.1.2.7.3 Flujos alternativos de eventos

2.1.2.7.4 Precondiciones

El usuario debe estar conectado y validado como un Terapeuta o Psicólogo. El usuario debe ingresar previamente los valores de los ítems de la evaluación aplicada a un niño con I.M.C.

2.1.2.7.5 Relaciones

Este caso de uso está incluido en el caso de uso: Mantener la información de la anamnesis de los niños con I.M.C.

2.1.2.7.6 Diagrama

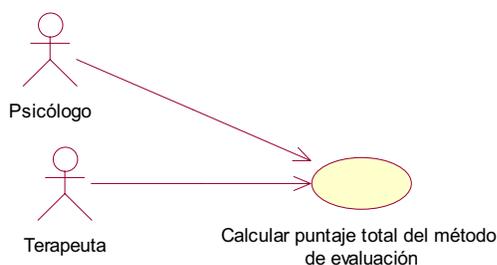


Fig. 2.8 Diagrama del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación

2.1.2.8 Caso de uso 07: Mantener la información del Terapeuta.

2.1.2.8.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Administrador registra, actualiza o elimina información relevante de los Terapeutas que atienden a los niños con I.M.C.

2.1.2.8.2 Flujo básico de eventos: Registrar información del Terapeuta.

1. El Administrador selecciona la opción “Registrar”, para ingresar la información de un nuevo Terapeuta.
2. El sistema presenta la interfaz para permitir el ingreso de los datos del Terapeuta.
3. El Administrador digita los datos requeridos correspondientes al Terapeuta.
4. Al terminar de digitar todos los datos requeridos, el Administrador selecciona “Registrar” para dar a conocer al sistema que ha terminado de ingresar la información requerida y se pueda almacenar en la base de datos.
5. El sistema valida los valores digitados con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos y a la vez busca que no existan registros con el mismo número de cédula del Terapeuta para evitar registros duplicados. Si los datos son válidos, el sistema crea un nuevo registro, caso contrario el sistema emitirá un mensaje de error.
6. El sistema almacena en la base de datos los datos ingresados.

2.1.2.8.3 *Flujo alternativo de eventos Nro.1: Actualizar información del Terapeuta*

1. El Administrador selecciona la opción “Actualizar” para realizar cambios en la información del Terapeuta.
2. El sistema presenta la interfaz que permite ingresar el número de cédula del terapeuta, el mismo que servirá como patrón de consulta a la base de datos.
3. El Administrador digita el número de cédula del Terapeuta y elige la opción “Buscar”.
4. El sistema busca en la base de datos, si encuentra el registro, despliega en la pantalla los datos correspondientes, caso contrario emite un mensaje de error “Registro no encontrado”.
5. El Administrador realiza los cambios respectivos a uno o más campos del registro del terapeuta y selecciona “Actualizar”.
6. El sistema valida los valores de los campos ingresados con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos. Si los datos son válidos, el sistema realiza la actualización de los campos, caso contrario emitirá un mensaje de error.

2.1.2.8.4 *Flujo alternativo de eventos Nro.2: Eliminar registro del Terapeuta*

1. El Administrador selecciona la opción “Eliminar” para que el sistema le permita eliminar un registro del Terapeuta.
2. El sistema presenta la interfaz que permite ingresar el número de cédula del terapeuta, el mismo que servirá como patrón de consulta a la base de datos.
3. El Administrador digita el número de cédula del Terapeuta y elige la opción “Eliminar”.
4. El sistema busca el registro correspondiente al número de cédula ingresado. Si existe sigue al paso # 5, caso contrario emite un mensaje de error “Registro no encontrado”.
5. El sistema despliega en pantalla un mensaje de confirmación de eliminación del registro.

6. El Administrador selecciona la opción afirmativa si está seguro de realizar la eliminación del registro del Terapeuta en la Base de datos, caso contrario selecciona la opción opuesta. Si la opción afirmativa ha sido seleccionada, el sistema elimina el registro de la base de datos.

2.1.2.8.5 Flujo alternativo de eventos Nro.3: Registro existente

Si en el subflujo: “Registrar información del Terapeuta” ya existe un registro con el mismo número de cédula del Terapeuta, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro ya existente”.

Posteriormente, el Administrador deberá ingresar nuevos valores en el campo anteriormente mencionado para poder crear un nuevo registro, caso contrario deberá seleccionar “Cancelar”.

2.1.2.8.6 Flujo alternativo de eventos Nro.3: Registro no encontrado

Si en el subflujo: “Actualizar información del Terapeuta” o “Eliminar registro del Terapeuta”, no existe un registro con el número de cédula del Terapeuta, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro no existente”.

Posteriormente, el Administrador deberá ingresar nuevos valores en el campo anteriormente mencionado para poder actualizar un registro existente, caso contrario deberá seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.8.7 Precondiciones

El usuario debe estar conectado al sistema y validado por el mismo como Administrador.

2.1.2.8.8 Relaciones

Este caso de uso no tiene relación con otros casos de uso del modelo.

2.1.2.8.9 Diagrama

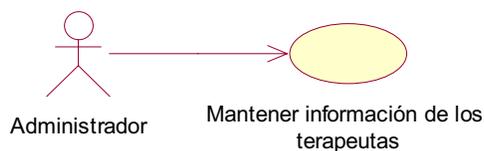


Fig. 2.9 Diagrama del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas.

2.1.2.9 Caso de uso 08: Obtener información del Terapeuta

2.1.2.9.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Administrador requiere información de los Terapeutas que atienden a los niños con I.M.C.

2.1.2.9.2 Flujo básico de eventos: Obtener información de un Terapeuta

1. El Administrador selecciona la opción “Consultar” para que el sistema le permita obtener información de un Terapeuta.
2. El sistema presenta la interfaz que permita al Administrador el ingreso del número de cédula del Terapeuta.
3. El Administrador digita el número de cédula del Terapeuta del cual desea obtener información y selecciona “Buscar” para dar inicio a la búsqueda del registro del Terapeuta.
4. El sistema valida el campo digitado con el fin de asegurar el formato correcto del mismo. Si es correcto, sigue al paso # 5, caso contrario emite un mensaje de error.
5. El sistema recupera los datos correspondientes al número de cédula ingresado y los despliega en la pantalla.

2.1.2.9.3 Flujo alternativo de eventos Nro1: Registro no existente

Si en el subflujo “Obtener información de los Terapeutas” no existe un registro con el número de cédula del Terapeuta del cual se desea obtener información, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro no existente”.

Posteriormente, el Administrador deberá ingresar un nuevo valor en el campo anteriormente mencionado, caso contrario deberá seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.9.4 Precondiciones

Los datos correspondientes a los Terapeutas que atienden a los niños con I.M.C. deben estar previamente registrados en el sistema.

El usuario debe estar conectado y validado como Administrador.

2.1.2.9.5 Relaciones

Este caso de uso no tiene relación con otros casos de uso del modelo.

2.1.2.9.6 Diagrama

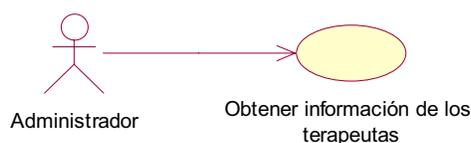


Fig. 2.10 Diagrama del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.

2.1.2.10 Caso de uso 01: Mantener Método de Evaluación

2.1.2.10.1 Descripción

Este caso de uso tiene lugar cuando el Administrador requiere crear o editar un método de evaluación.

2.1.2.10.2 Flujo básico de eventos: Crear Método de Evaluación

1. El Sistema despliega la interfaz que le presenta al Administrador las opciones de creación o de edición de método de evaluación.
2. El Administrador selecciona la opción “Crear” para que el sistema le permita registrar un nuevo método de evaluación.
3. El sistema presenta la interfaz que permita ingresar los datos correspondientes al nuevo método de evaluación.
4. El Administrador digita los datos correspondientes al nuevo método de evaluación y selecciona “Registrar” para registrar en la base de datos el nuevo método de evaluación.
5. El sistema valida los valores digitados por el Administrador con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos y a la vez busca que no existan registros con el mismo nombre de método de evaluación para evitar registros duplicados. Si los datos son válidos, el sistema crea un nuevo registro y continua con el paso #7, caso contrario el sistema emitirá un mensaje de error.
6. El sistema registra en la base de datos el nuevo método de evaluación.

2.1.2.3.3 Flujo alternativo de eventos Nro.1: Editar Método de evaluación

1. El Sistema despliega la interfaz que le presenta al Administrador las opciones de creación o de edición de método de evaluación.
2. El Administrador selecciona la opción “Editar” para que el sistema le permita editar un método de evaluación.
3. El sistema presenta la interfaz que permita seleccionar el nombre del método de evaluación del cual se desea editar sus datos.
4. El Administrador selecciona el nombre del método de evaluación y selecciona “Buscar”.
5. El sistema busca los datos del método de evaluación seleccionado por el Administrador. Si encuentra el registro, despliega en pantalla los datos correspondientes al método, caso contrario emite un mensaje de error.

6. El Administrador realiza los cambios respectivos a uno o más campos del registro y elige la opción “Actualizar” para registrar en la base de datos los cambios realizados.
7. El sistema valida los valores de los campos ingresados con el fin de asegurar un adecuado formato de los mismos. Si los datos son válidos, el sistema realiza la actualización de los campos, caso contrario emitirá un mensaje de error.

2.1.2.3.4 Flujo alternativo de eventos Nro.2: Registro existente

Si en el subflujo: “Crear Método de Evaluación.” ya existe un registro con el mismo nombre completo del método de evaluación, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro ya existente”.

Posteriormente, el Administrador deberá ingresar nuevos valores para poder crear un nuevo registro, caso contrario deberá seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.3.5 Flujo alternativo de eventos Nro.3: Registro no existente

Si en el subflujo: “Editar Método de Evaluación” no existe un registro del método de evaluación, el sistema desplegará el mensaje de error “Registro no existente”.

Posteriormente, el Administrador deberá ingresar nuevos valores para poder editar un registro existente, caso contrario deberán seleccionar “Cancelar” o “Salir”.

2.1.2.3.6 Precondiciones

El usuario debe estar conectado al sistema y validado por el mismo como un Administrador.

2.1.2.3.7 Relaciones

Este caso de uso no tiene relación con otros casos de uso del modelo.

2.1.2.3.8 Diagrama

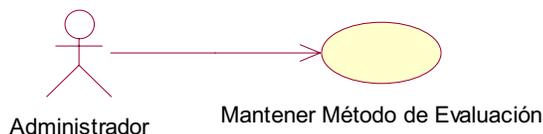


Fig. 2.11 Diagrama del caso de uso 09: Mantener Método de evaluación

2.2 ANÁLISIS

En la etapa de análisis se pretende conocer o detallar lo que el sistema hará, sin prestar mucha atención a la manera en cómo lo hará.

El objetivo en esta etapa es obtener el modelo de análisis de los casos de uso, para lo cual se realizará el análisis de cada uno de los casos de uso mediante la identificación de clases de análisis y posteriormente se detallarán los flujos de trabajo de cada uno de los casos de uso utilizando diagramas de colaboración.

2.2.1 MODELO DE ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

2.2.1.1 Diagramas de Clases de análisis de la realización de los casos de uso

A continuación se presentan los diagramas de clases de la realización de cada uno de los casos de uso del sistema:

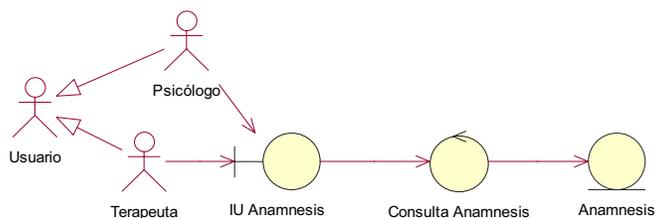


Fig. 2.12 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C

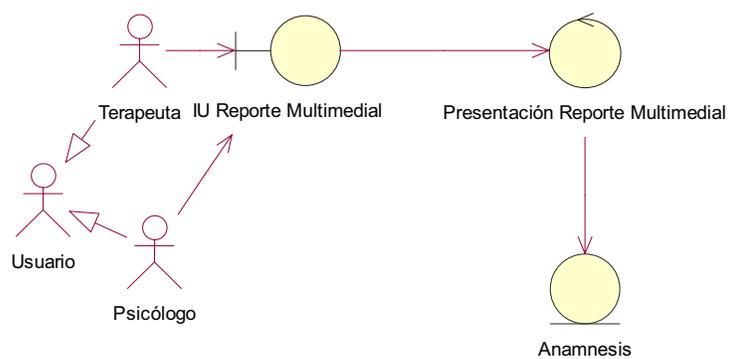


Fig. 2.13 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C

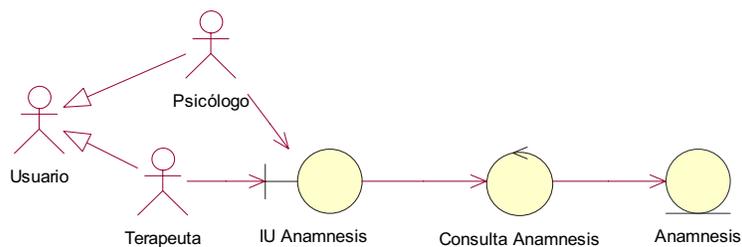


Fig. 2.14 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C

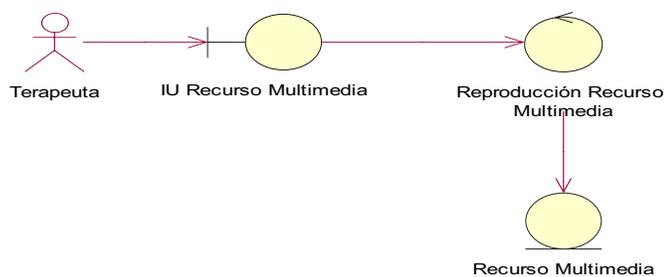


Fig. 2.15 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C

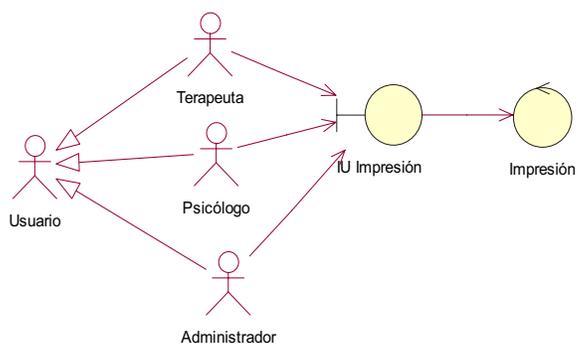


Fig. 2.16 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 05: Imprimir

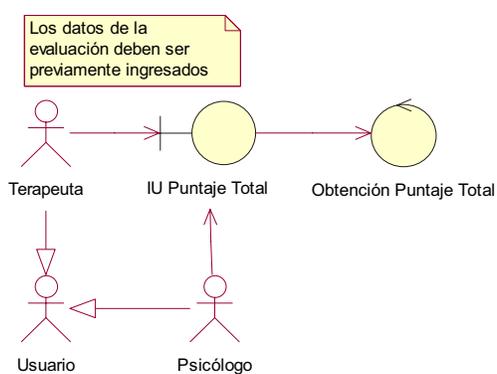


Fig. 2.17 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación

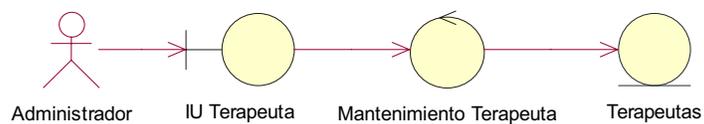


Fig. 2.18 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas.

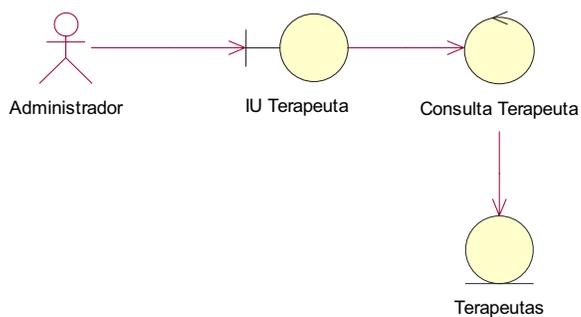


Fig. 2.19 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.



Fig. 2.20 Diagrama de clases de la realización del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación.

2.2.1.2 Diagramas de Colaboración

A continuación se presentan los diagramas de colaboración de la realización de cada uno de los casos de uso del sistema:

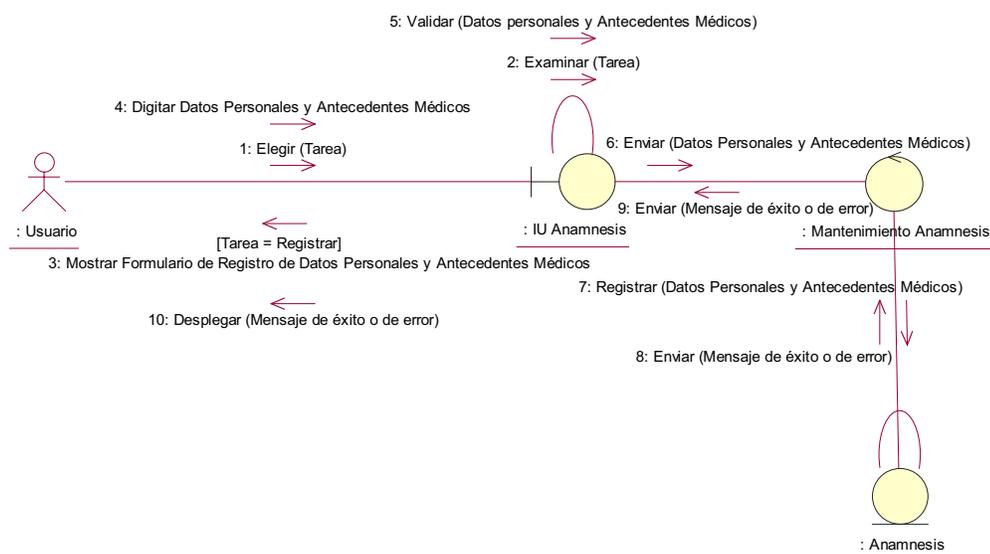


Fig. 2.21 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C.
Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

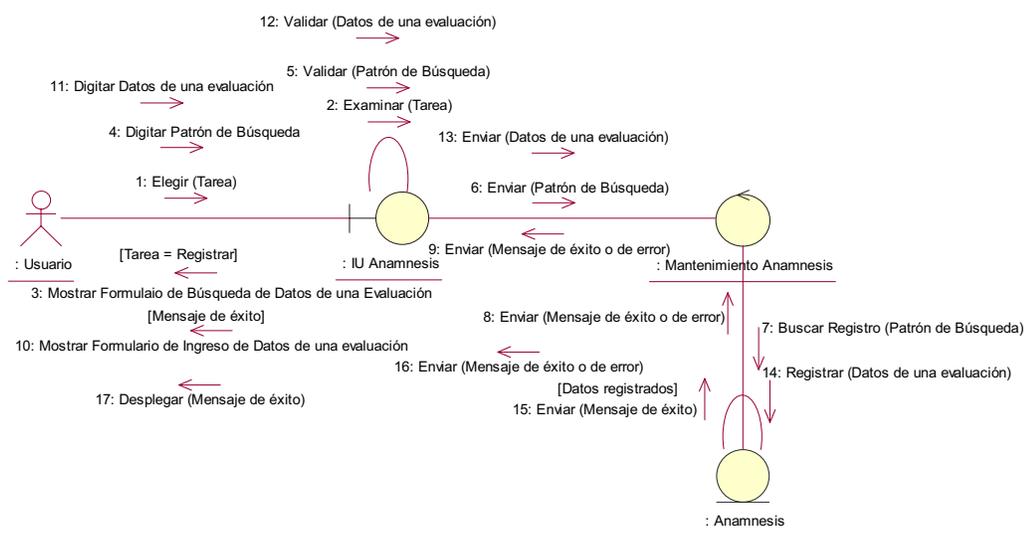


Fig. 2.22 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

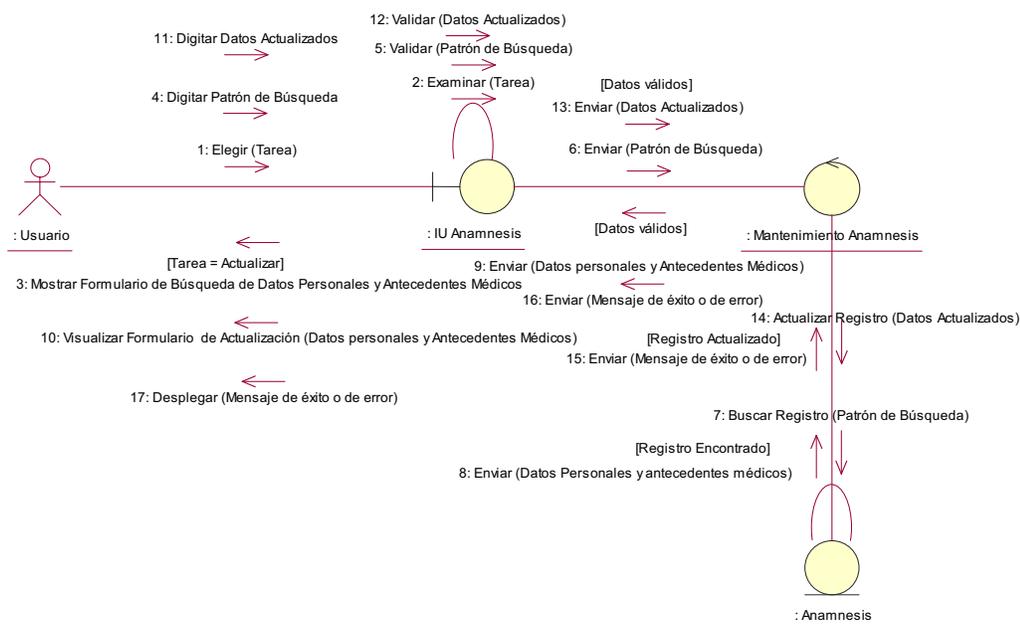


Fig. 2.23 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

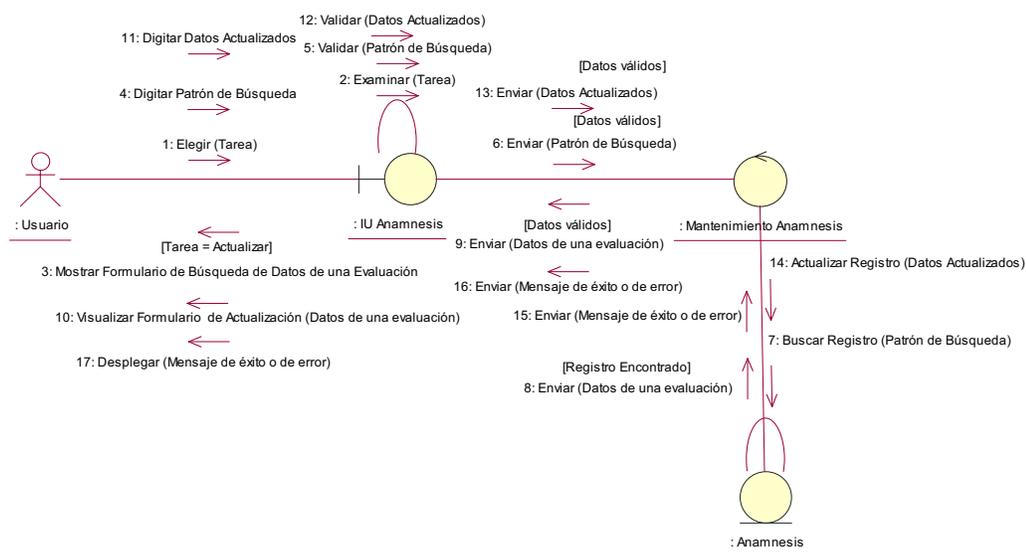


Fig. 2.24 Diagrama de colaboración del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

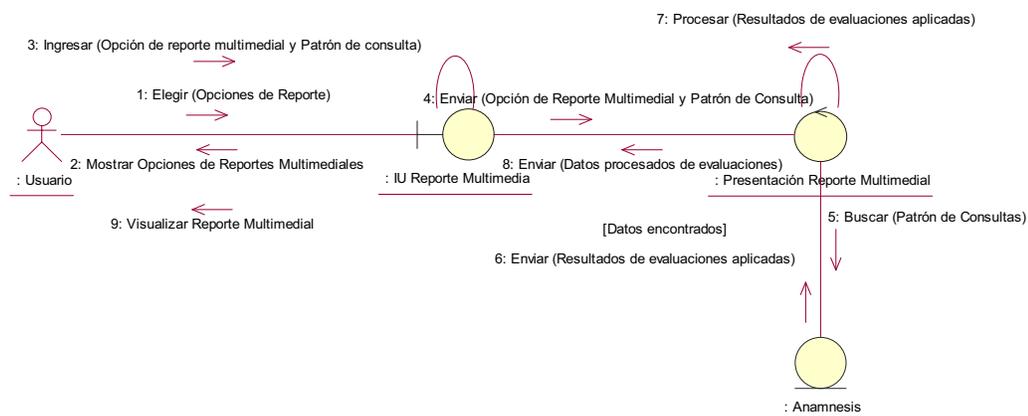


Fig. 2.25 Diagrama de colaboración del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedia de la evolución del potencial de un niño con I.M.C

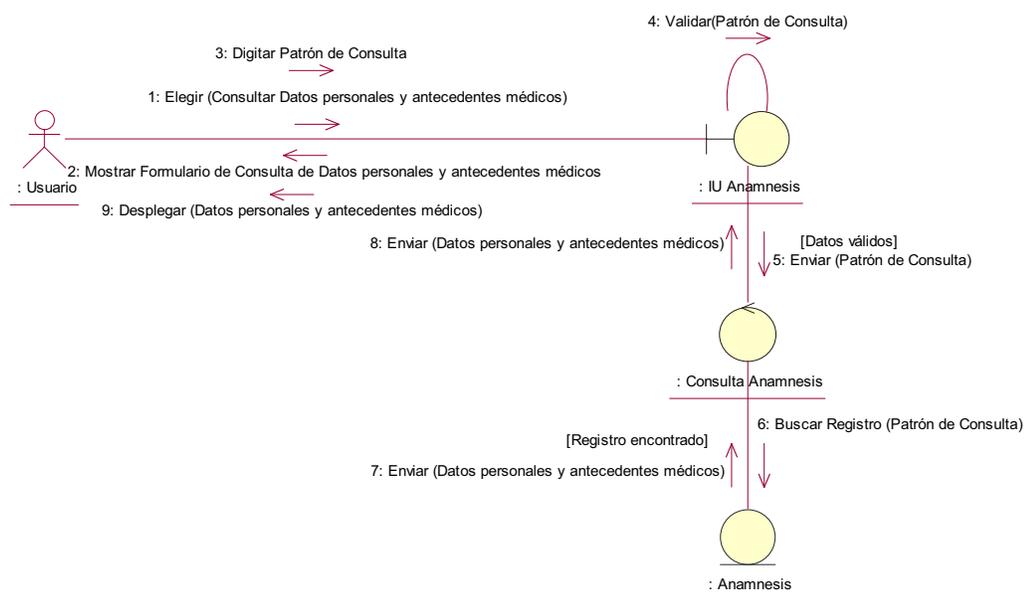


Fig. 2.26 Diagrama de colaboración del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C

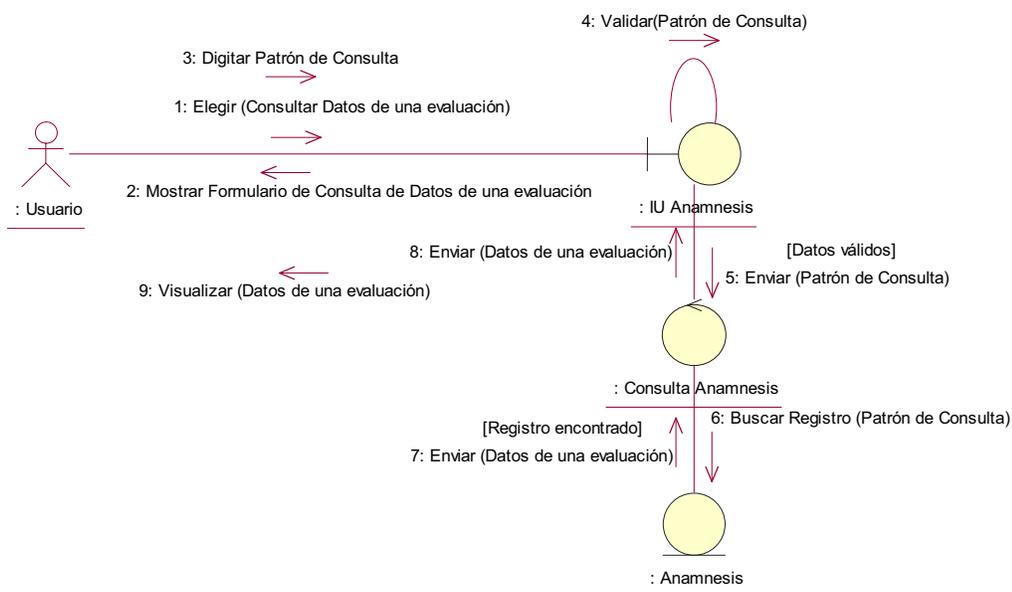


Fig. 2.27 Diagrama de colaboración del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.

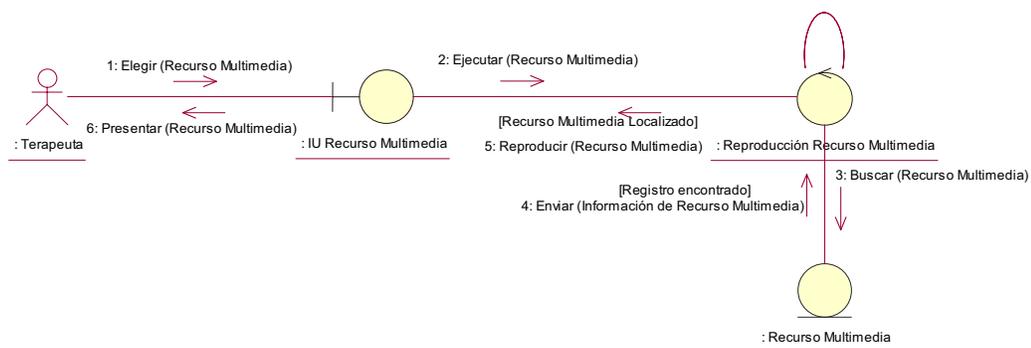


Fig. 2.28 Diagrama de colaboración del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C

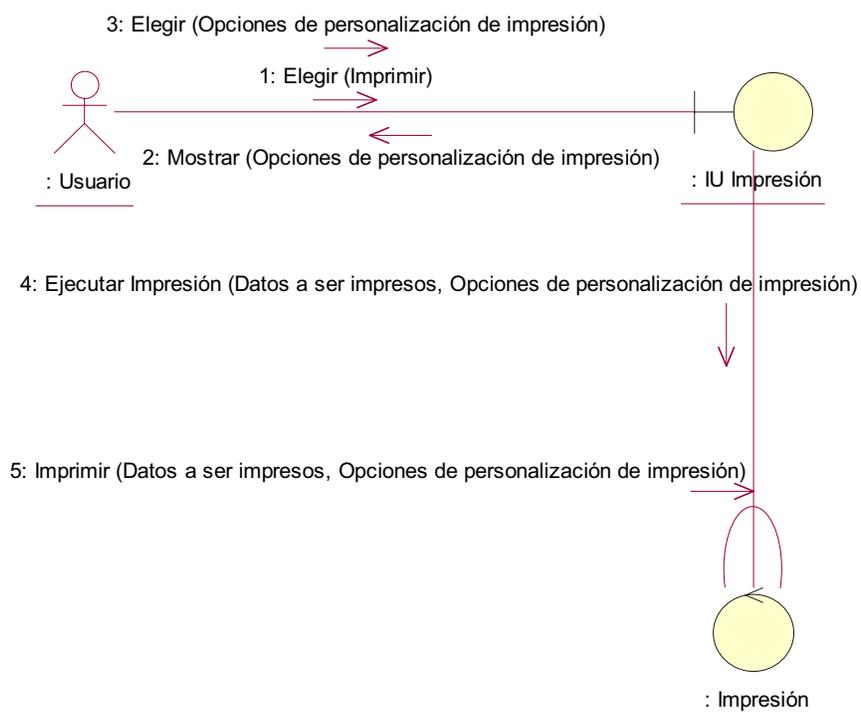


Fig. 2.29 Diagrama de colaboración del caso de uso 05: Imprimir

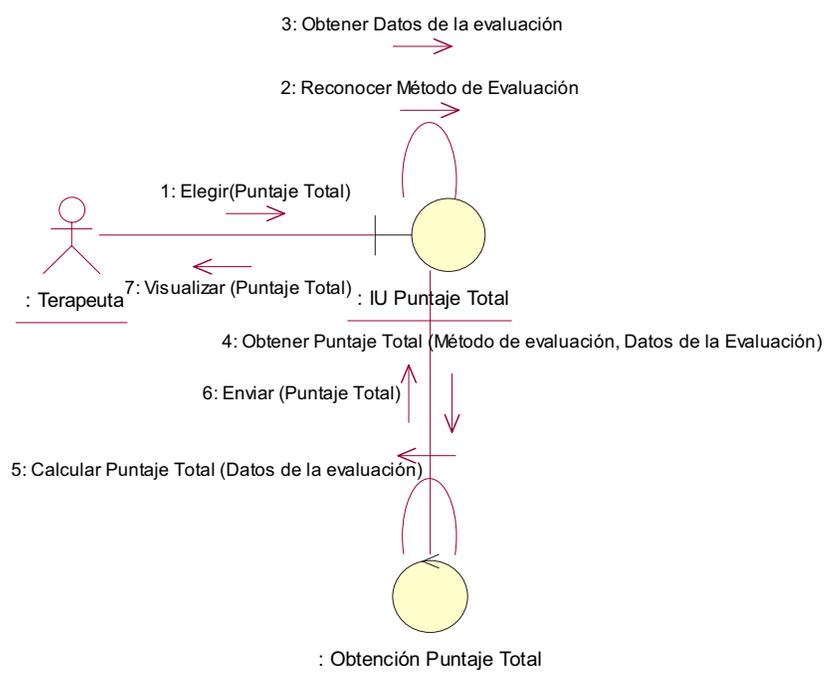


Fig. 2.30 Diagrama de colaboración del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación

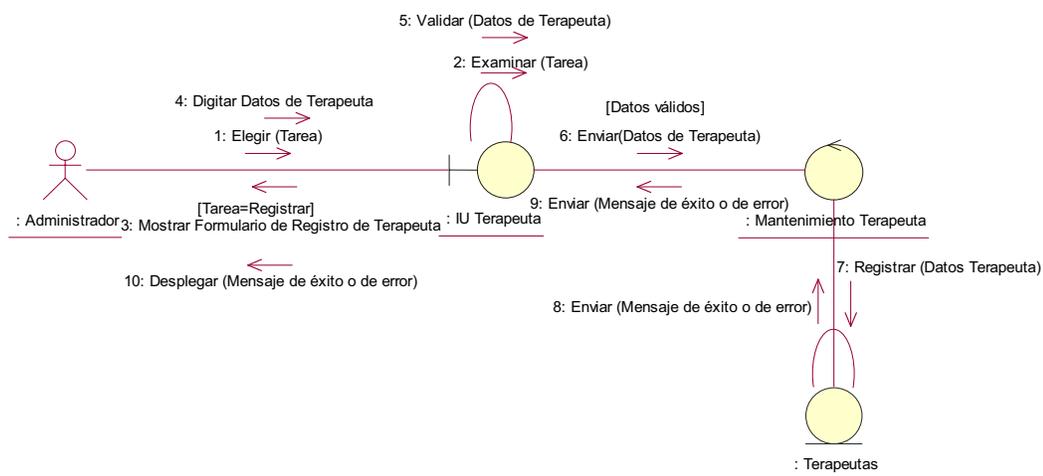


Fig. 2.31 Diagrama de colaboración del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta

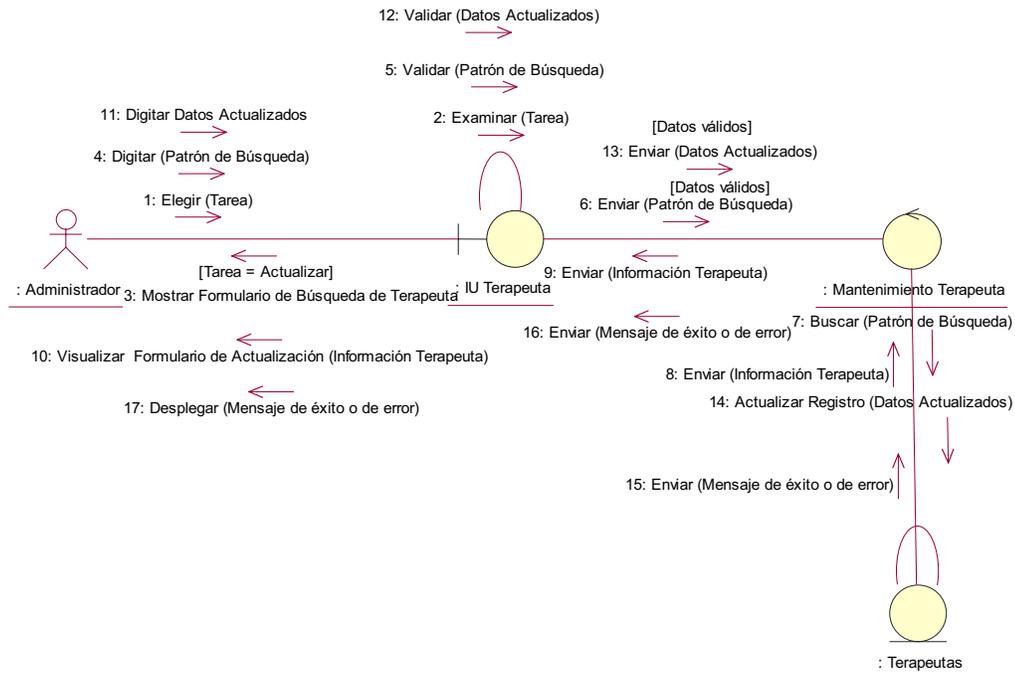


Fig. 2.32 Diagrama de colaboración del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta

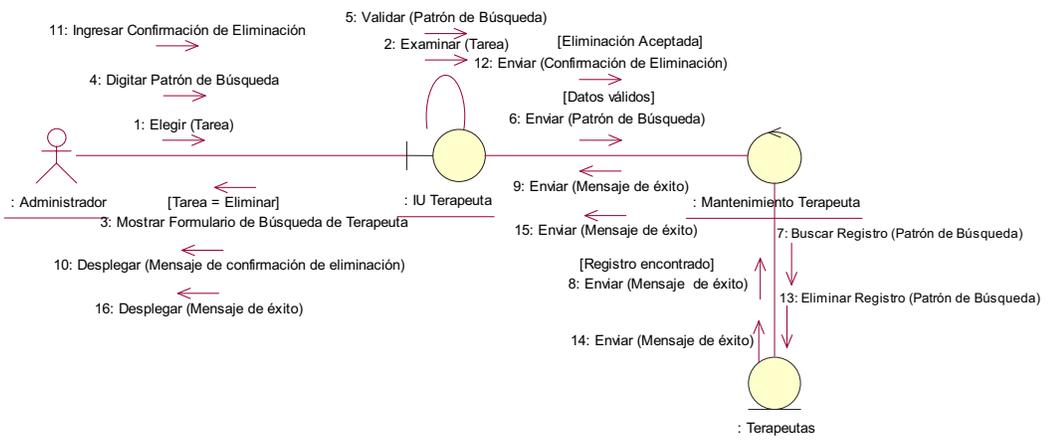


Fig. 2.33 Diagrama de colaboración del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta

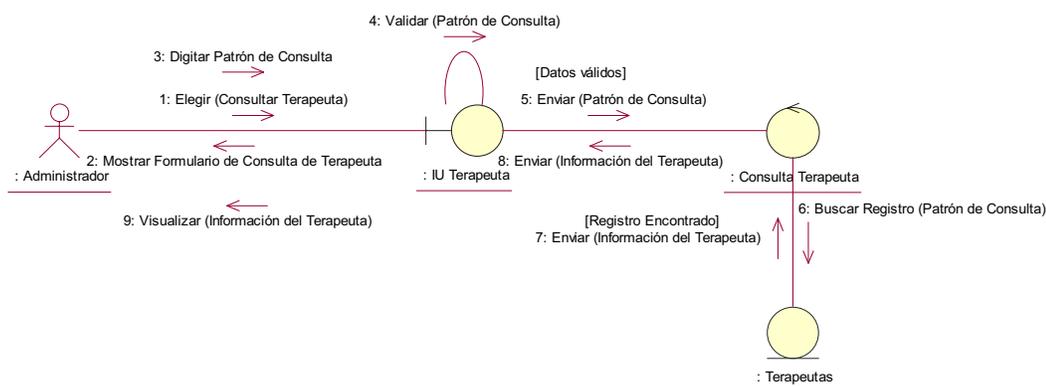


Fig. 2.34 Diagrama de colaboración del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.

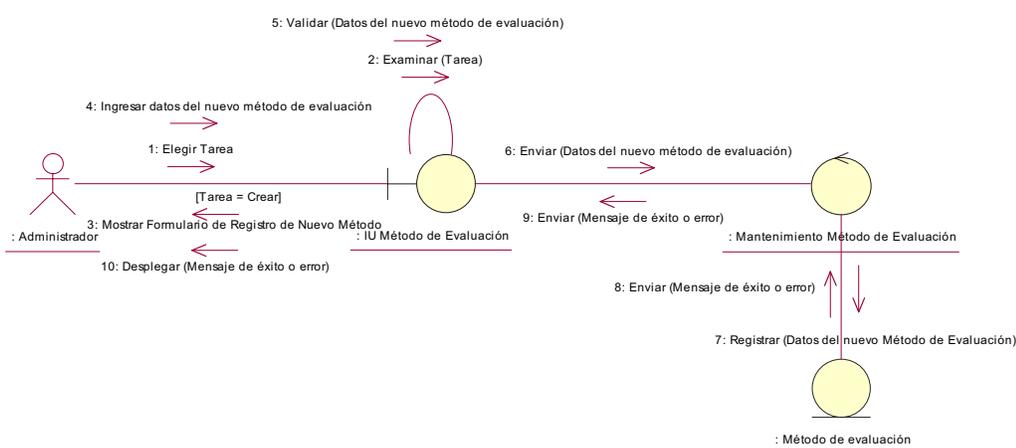


Fig. 2.35 Diagrama de colaboración del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de Evaluación

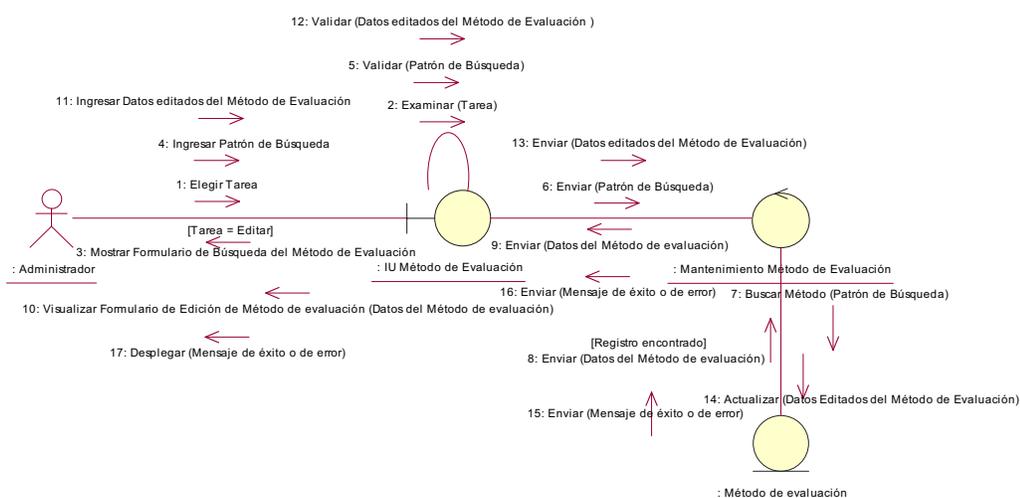


Fig. 2.36 Diagrama de colaboración del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de Evaluación

Las clases identificadas en el análisis de los casos de uso son: Anamnesis, Método de Evaluación, Recurso Multimedia y Terapeuta.

2.3 DISEÑO

En esta etapa se decide cómo finalmente se implementará toda la información obtenida en la etapa de análisis. En base a las clases de interfaz se obtienen las interfaces definitivas, en base a las clases de control se obtienen los procedimientos y en base a las clases de entidad se obtienen los datos que serán almacenados en la base de datos.

2.3.1 MODELO DE DISEÑO DE LOS CASOS DE USO

2.3.1.1 Diagramas de Secuencia

A continuación se presentan los Diagramas de secuencia que corresponden al diseño de los casos de uso del sistema.

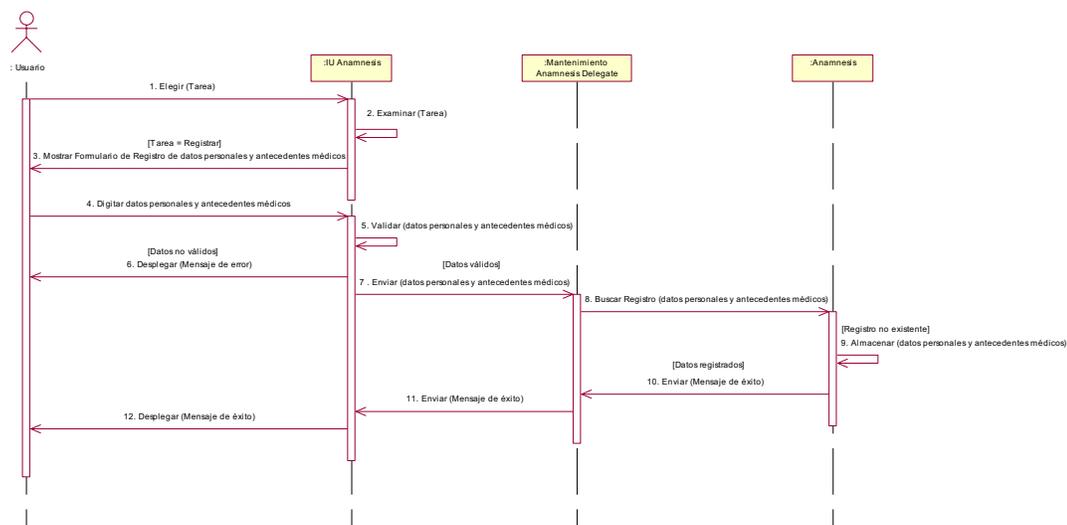


Fig. 2.37 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (éxito)

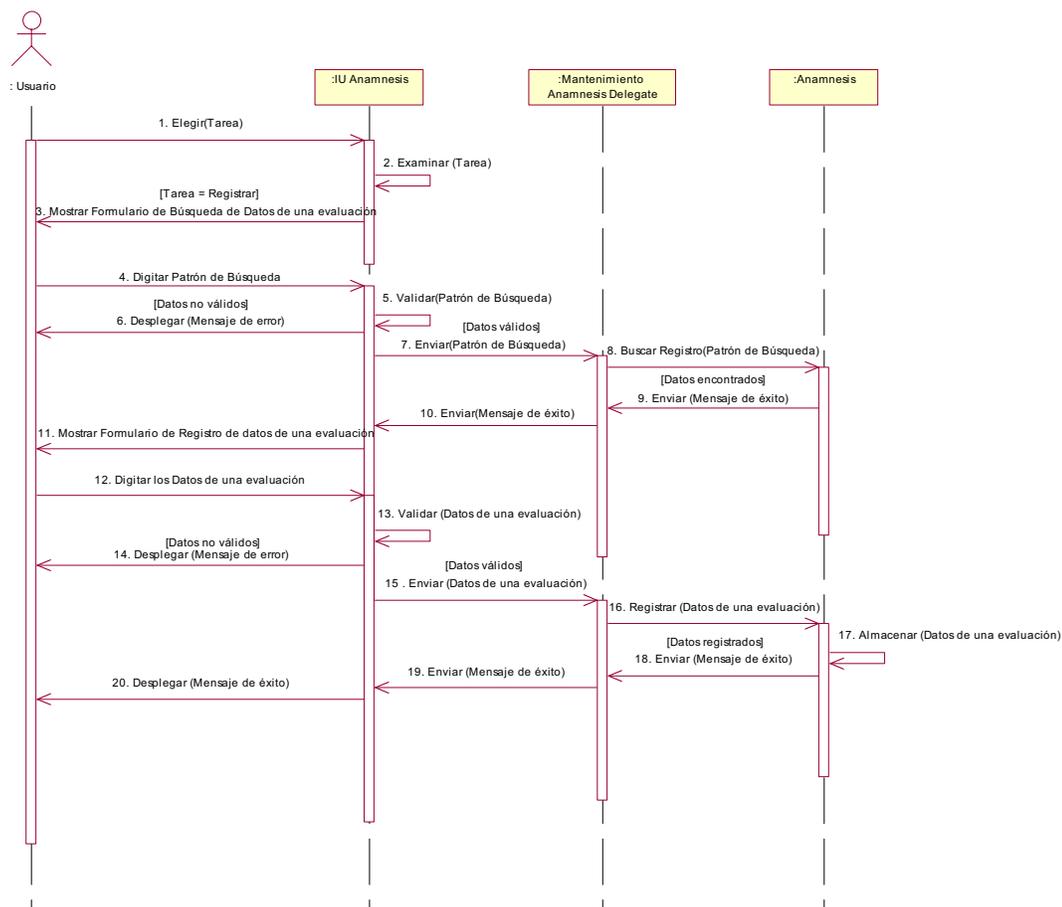


Fig. 2.39 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C.

Subflujo: Registrar los datos de las evaluaciones realizadas al niño con I.M.C. (éxito)

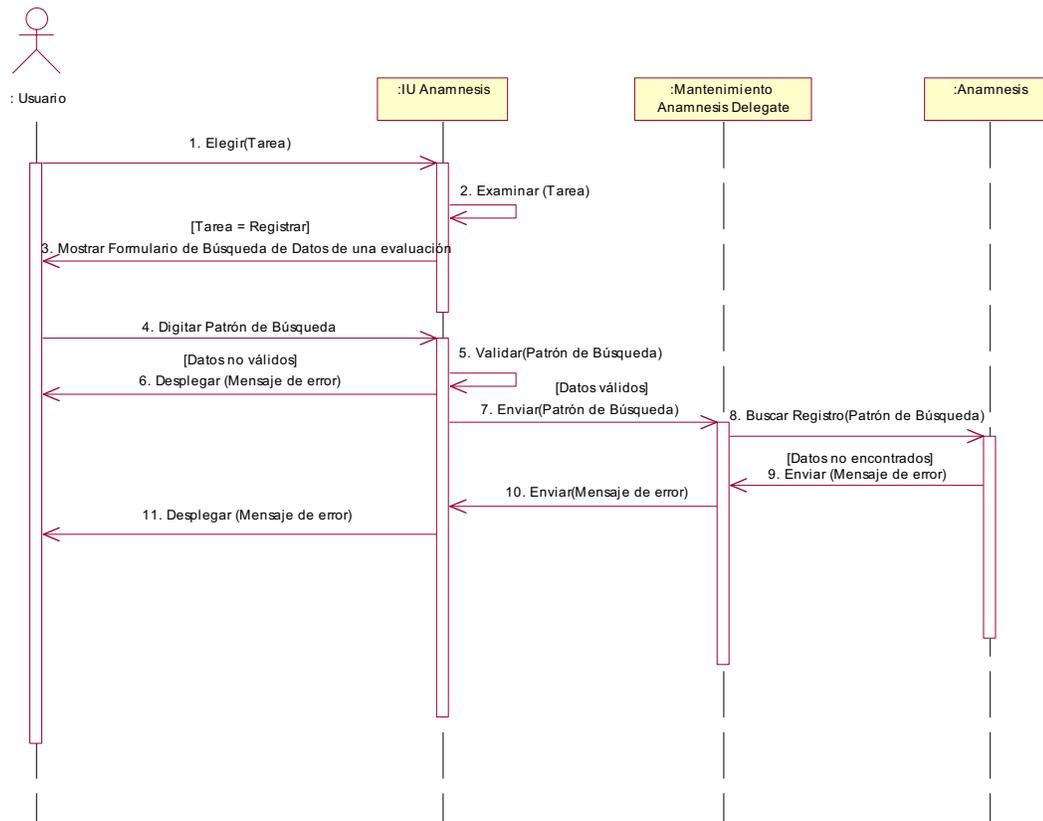


Fig. 2.40 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C.
Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. (error)

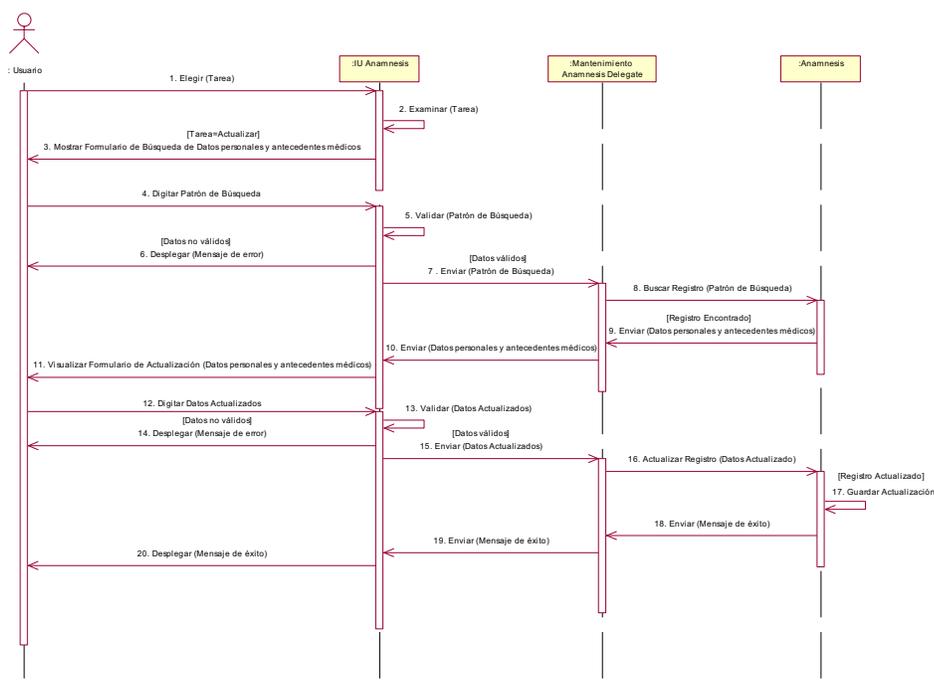


Fig. 2.41 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (éxito)

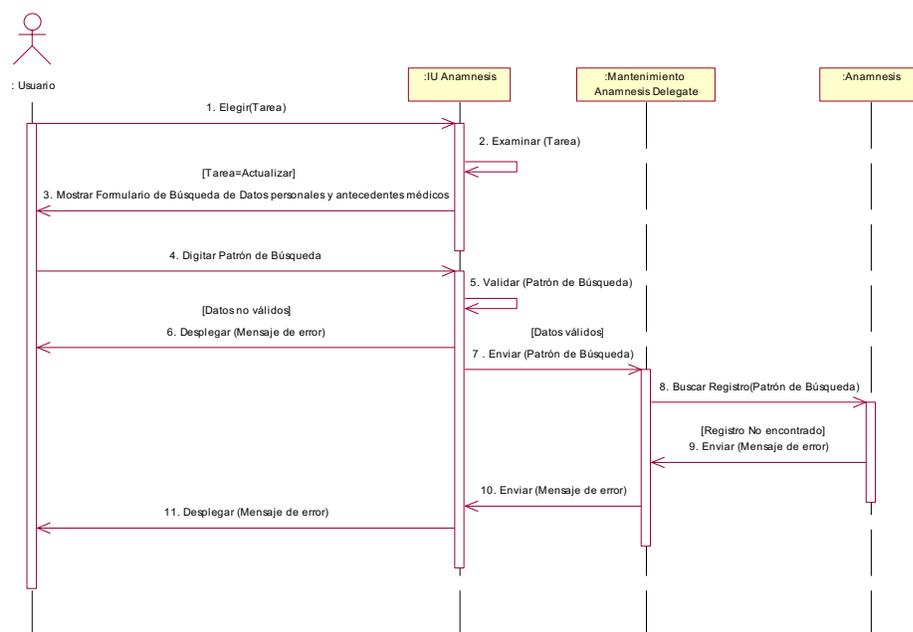


Fig. 2.42 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. (error)

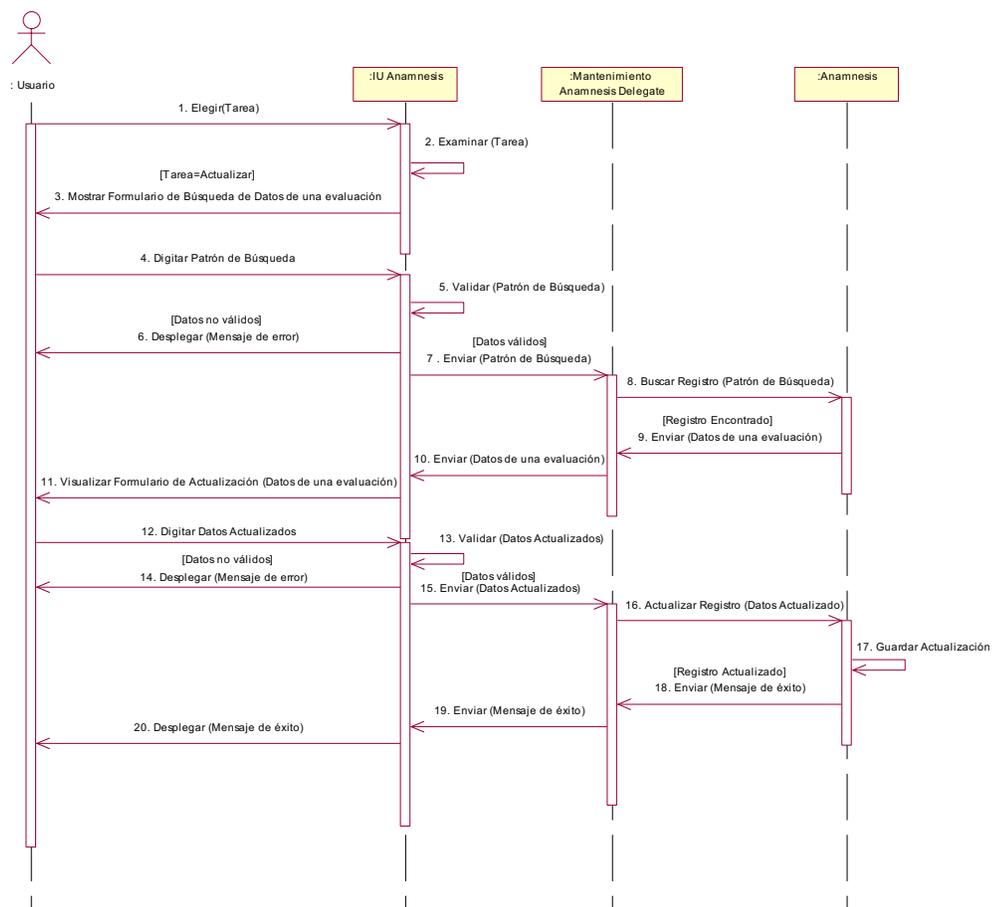


Fig. 2.43 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. (éxito)

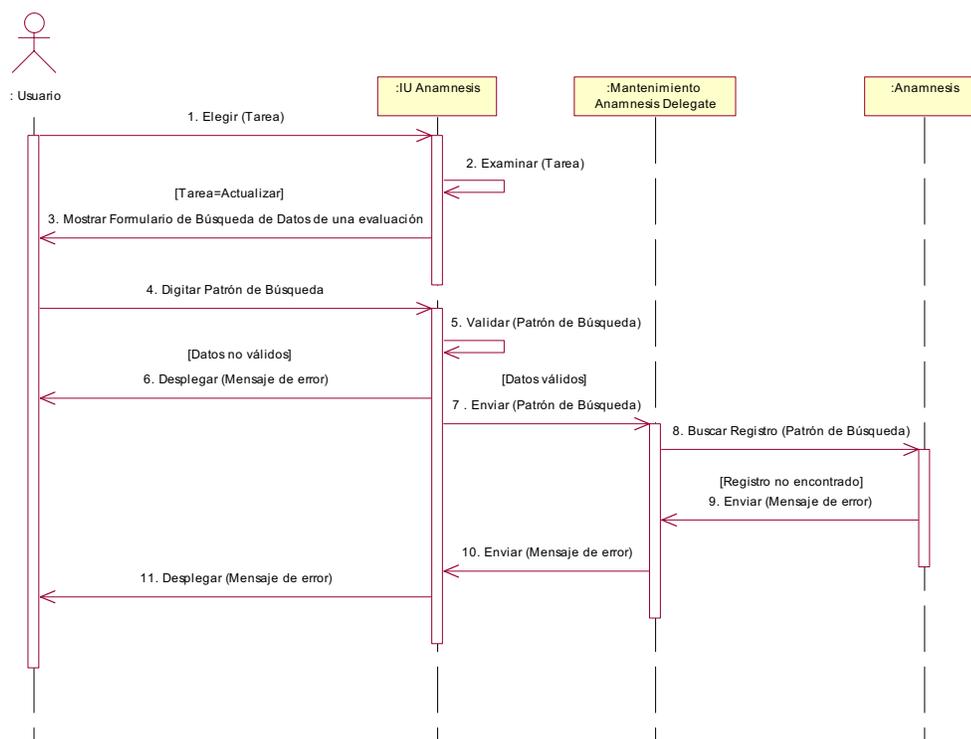


Fig. 2.44 Diagrama de Secuencia del caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C.
Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. (error)

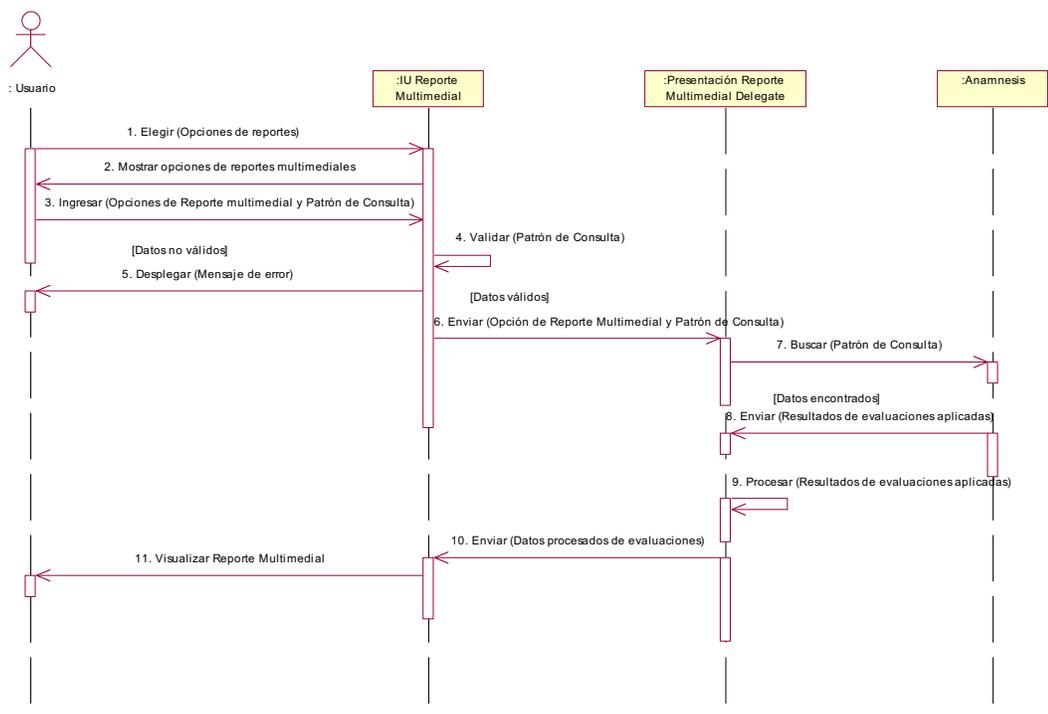


Fig. 2.45 Diagrama de secuencia del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C (éxito)

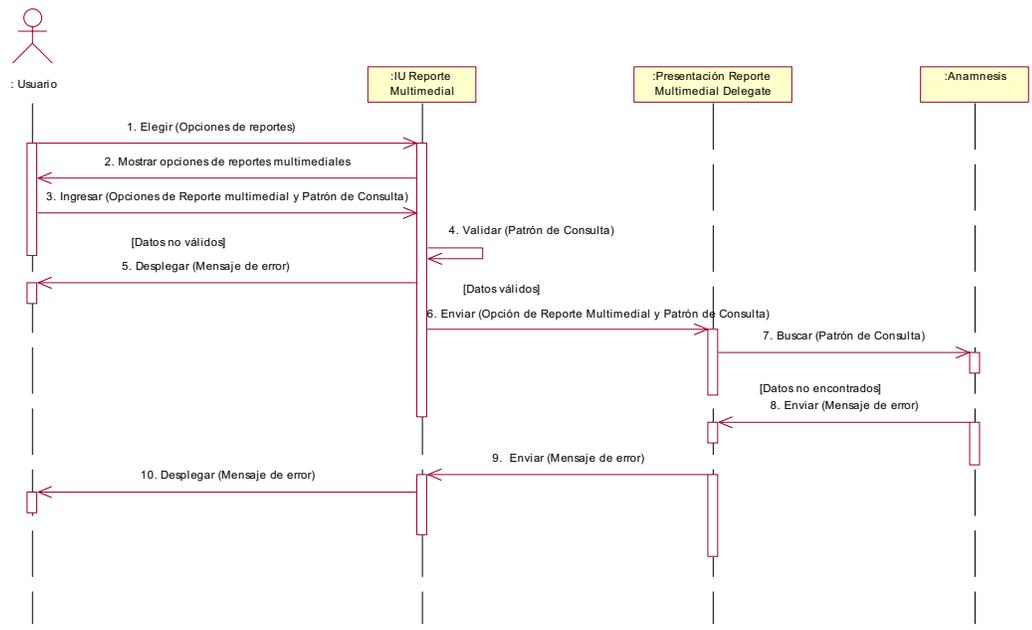


Fig. 2.46 Diagrama de secuencia del caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C (error)

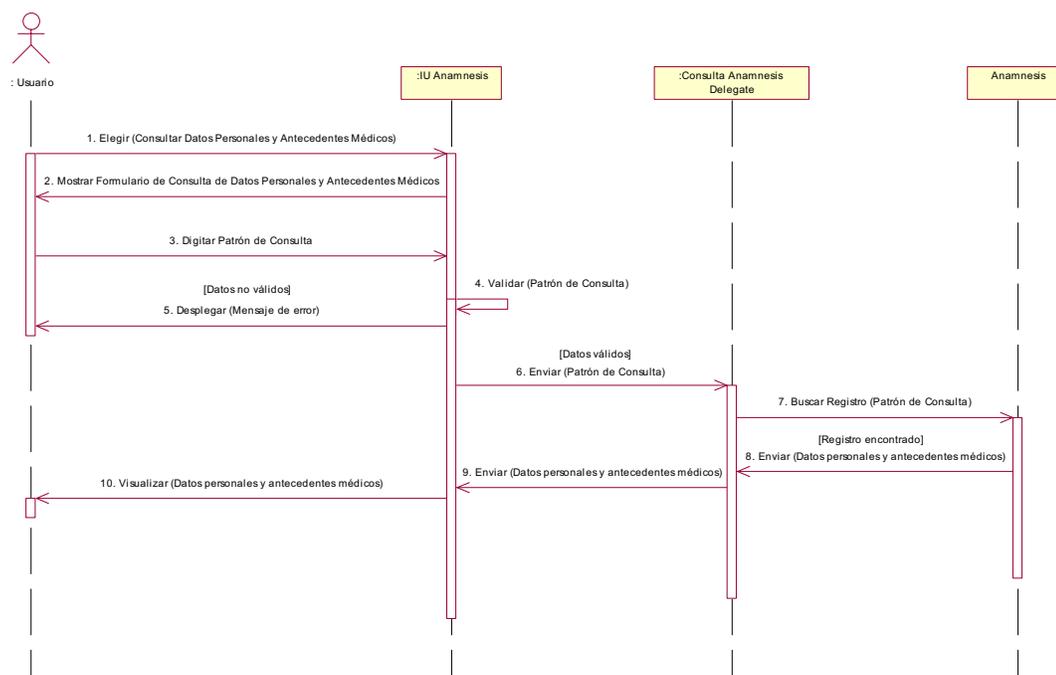


Fig. 2.47 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C (éxito)

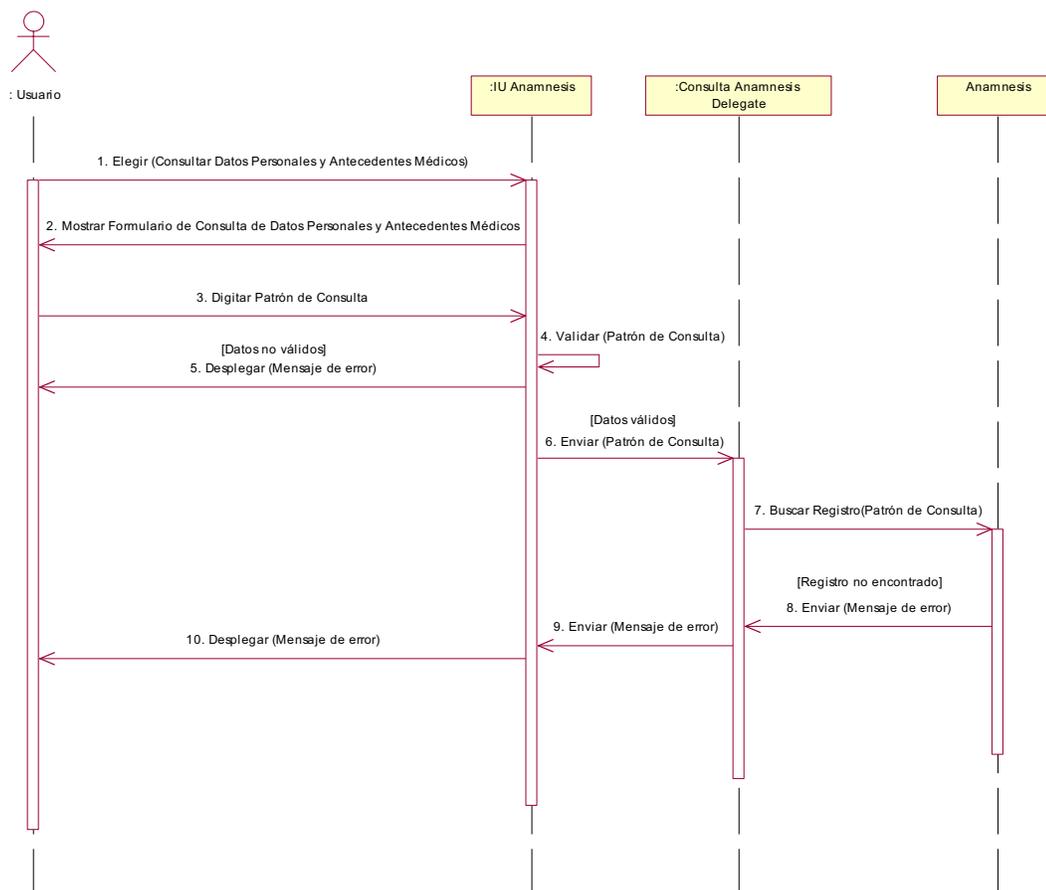


Fig. 2.48 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C (error)

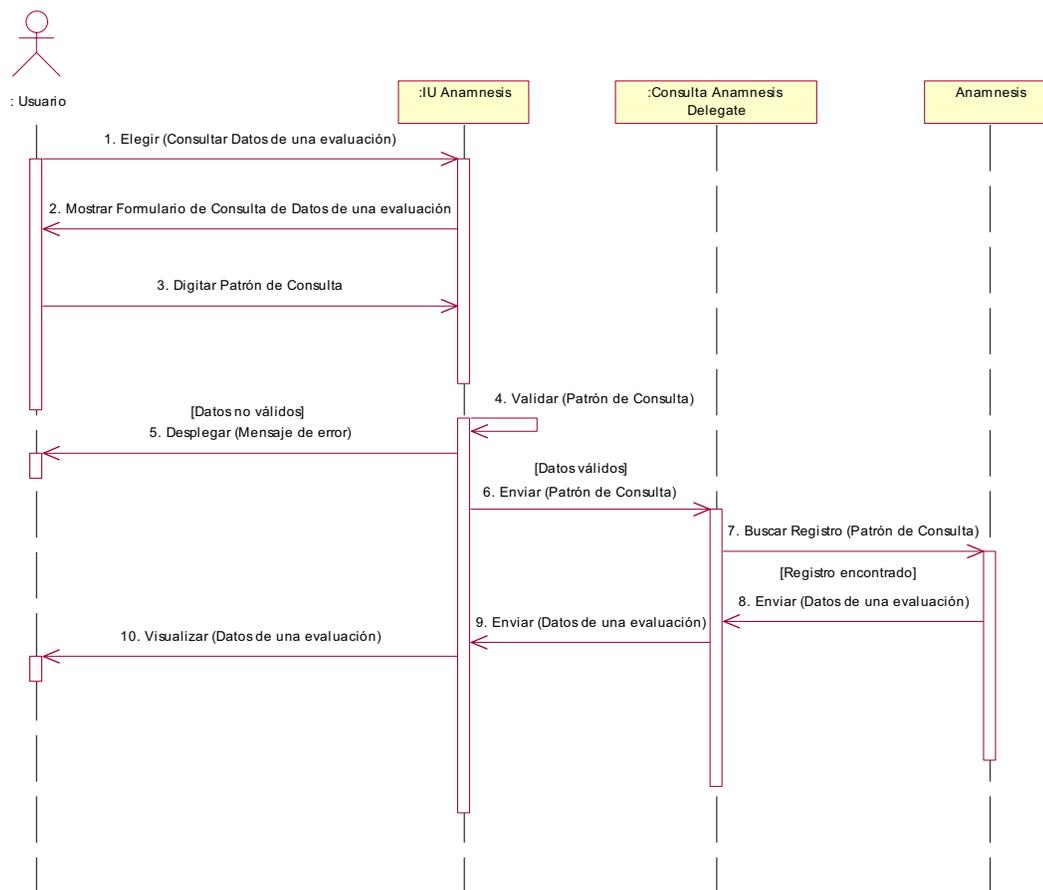


Fig. 2.49 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C. (éxito)

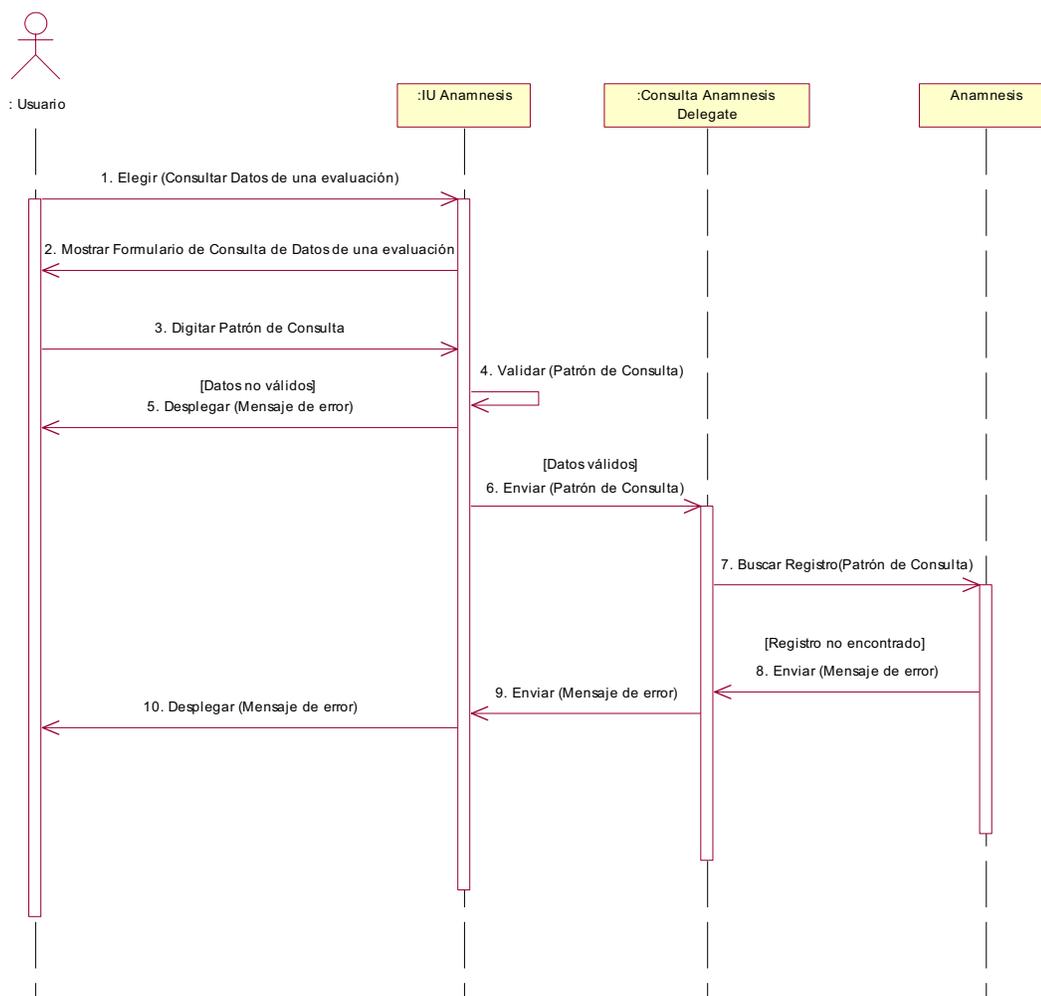


Fig. 2.50 Diagrama de secuencia del caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C. (error)

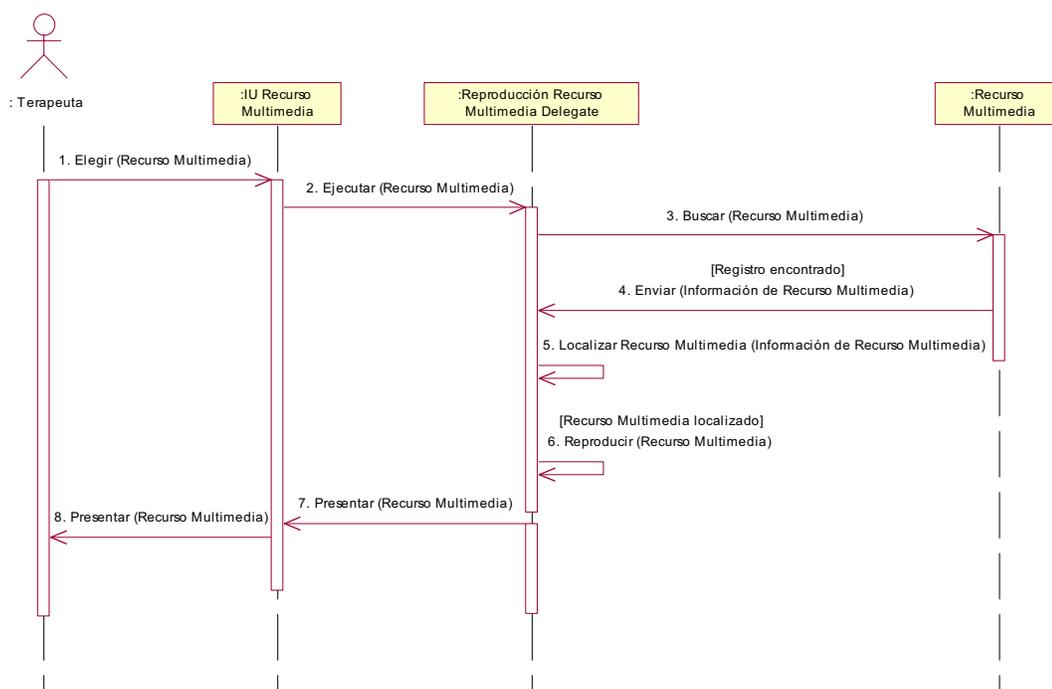


Fig. 2.51 Diagrama de secuencia del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C (éxito)

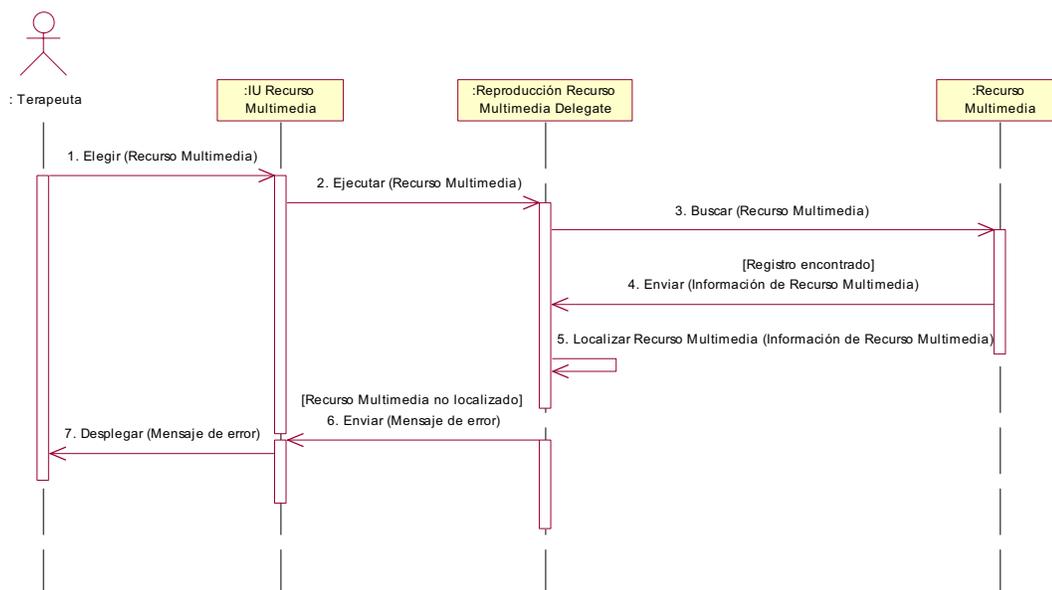


Fig. 2.52 Diagrama de secuencia del caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C (error).

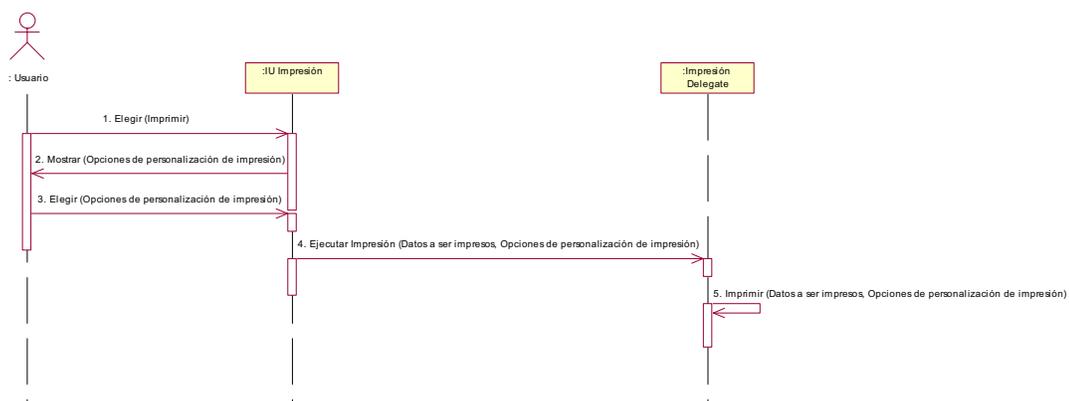


Fig. 2.53 Diagrama de secuencia del caso de uso 05: Imprimir

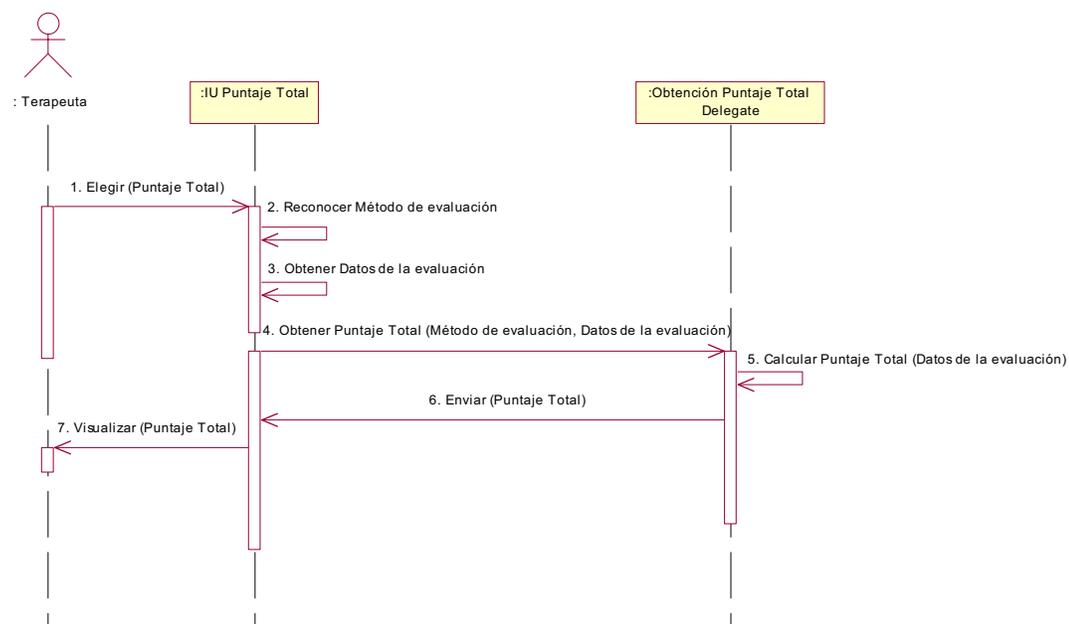


Fig. 2.54 Diagrama de secuencia del caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación

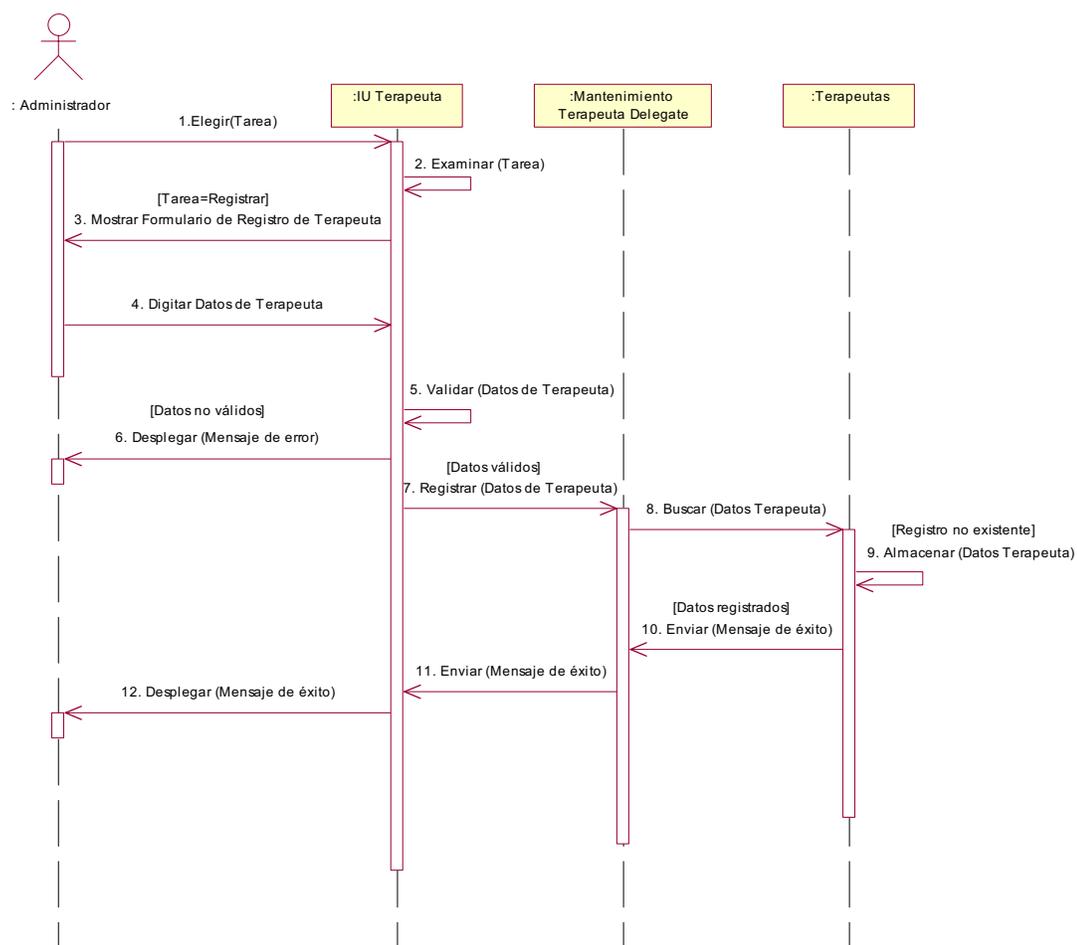


Fig. 2.55 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta (éxito)

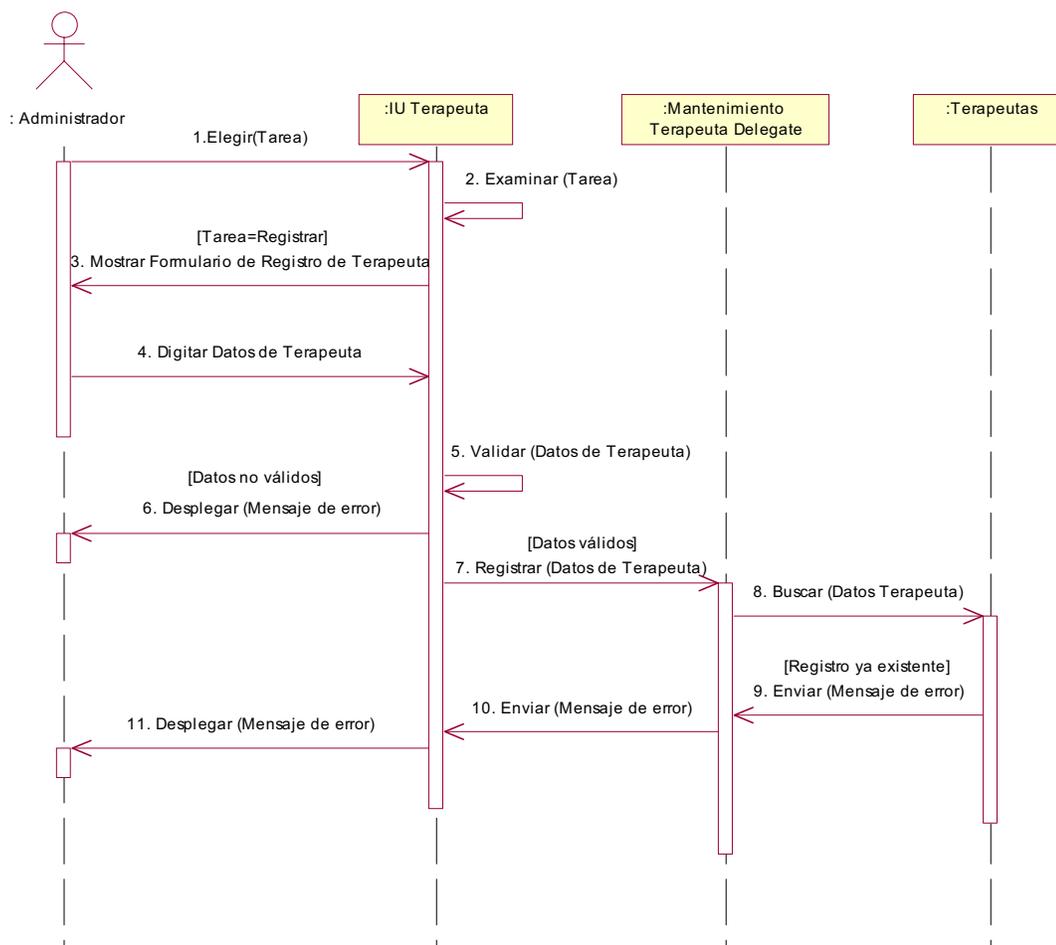


Fig. 2.56 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta (error)

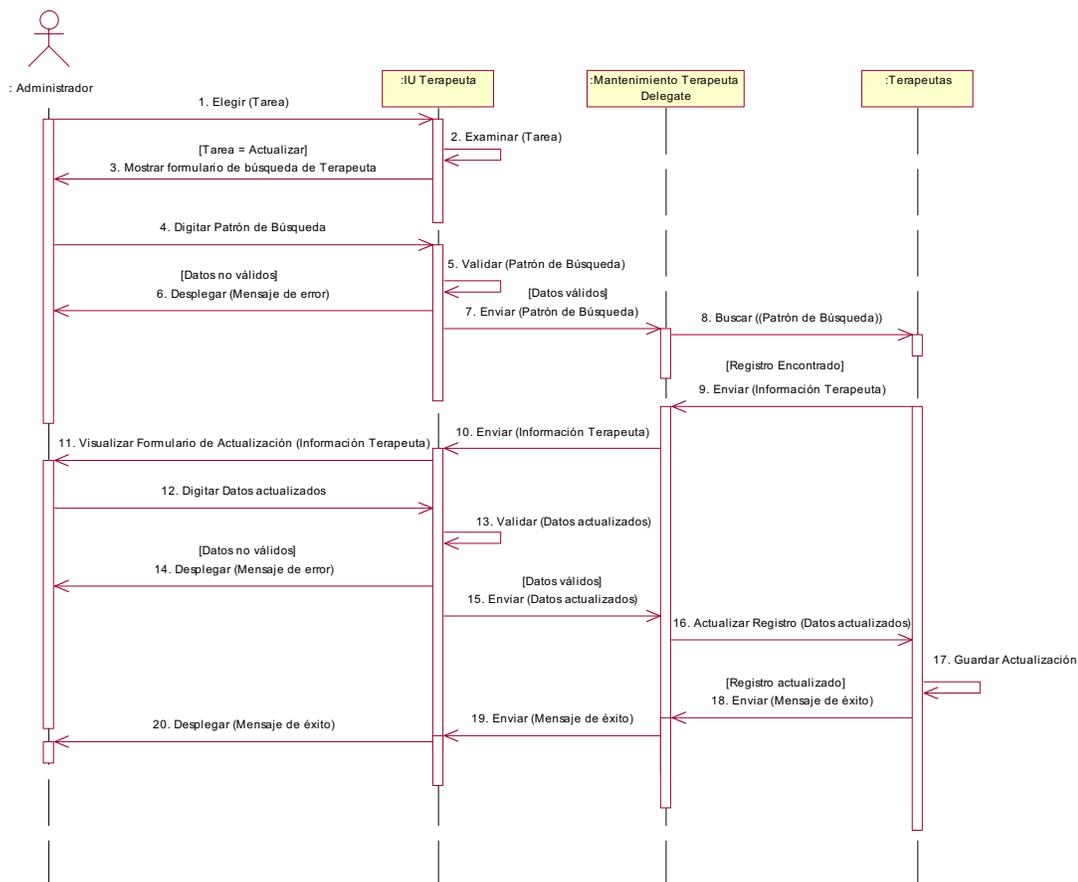


Fig. 2.57 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta (éxito)

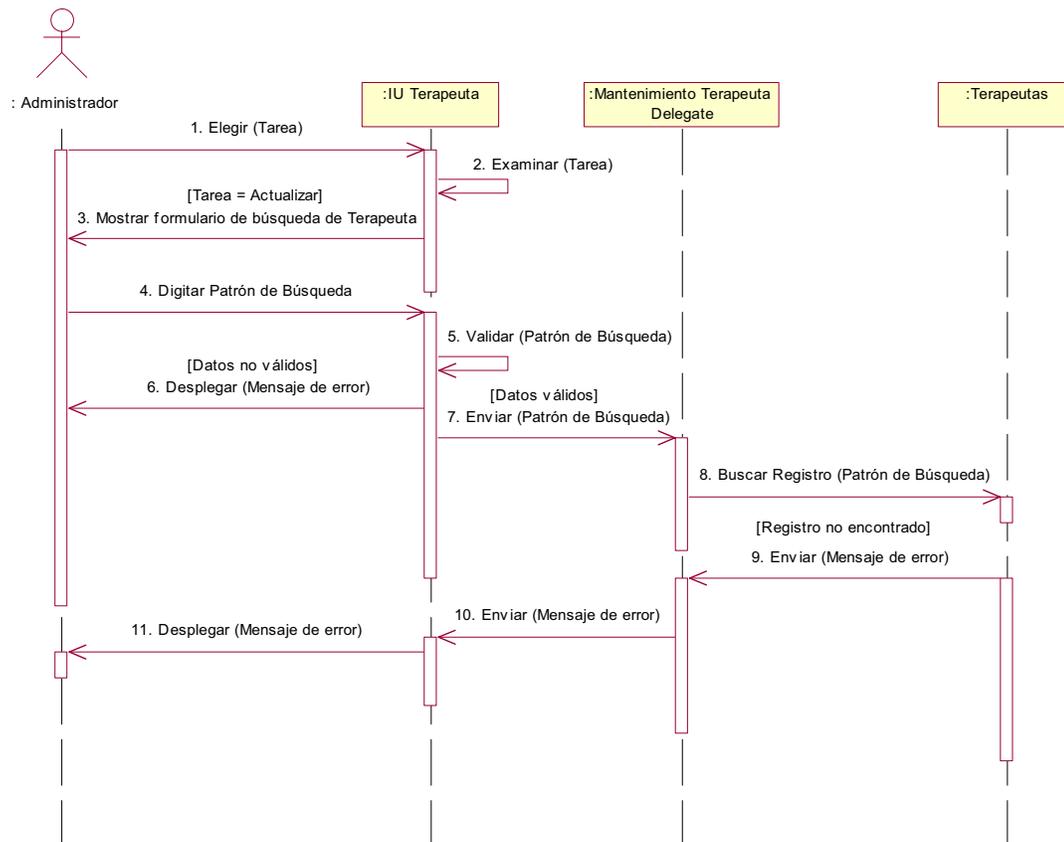


Fig. 2.58 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta (error)

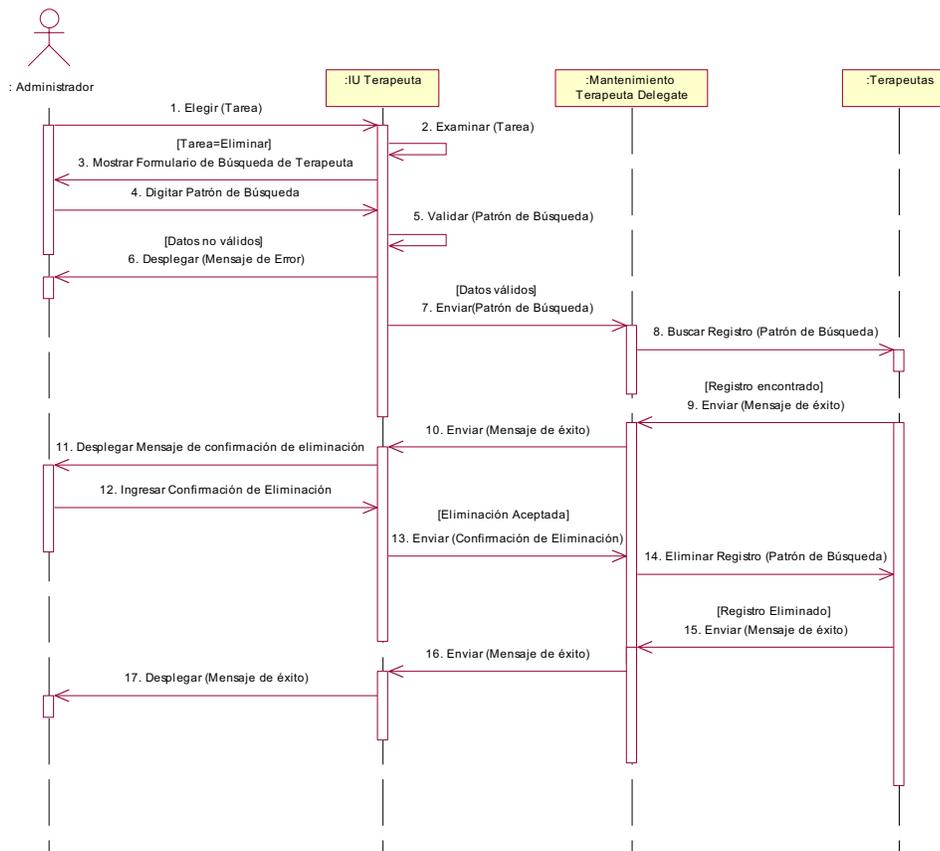


Fig. 2.59 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta (éxito)

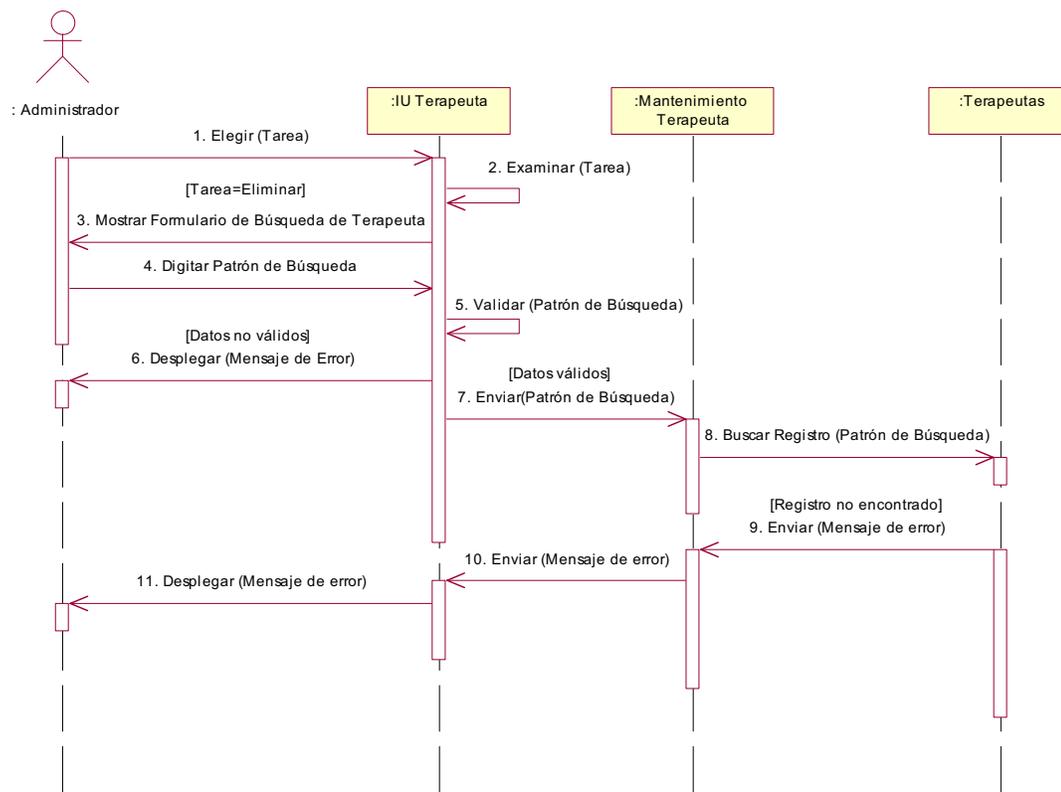


Fig. 2.60 Diagrama de secuencia del caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta (error)

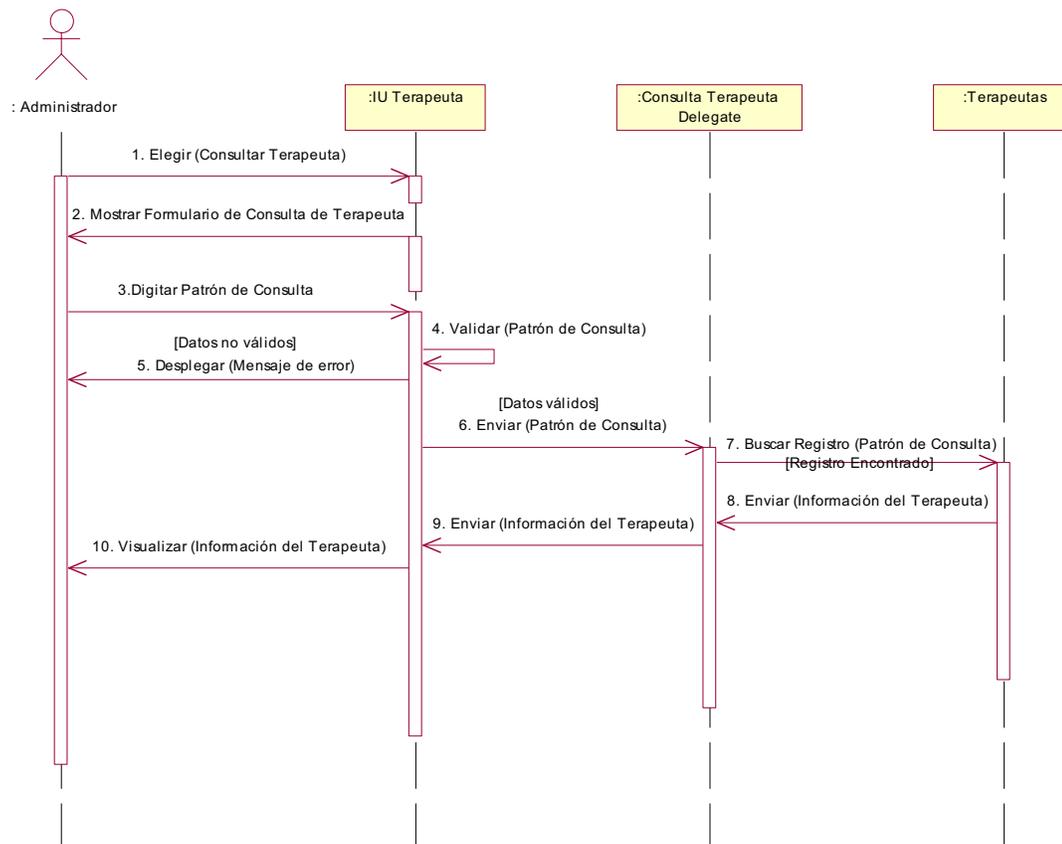


Fig. 2.61 Diagrama de secuencia del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas. (éxito)

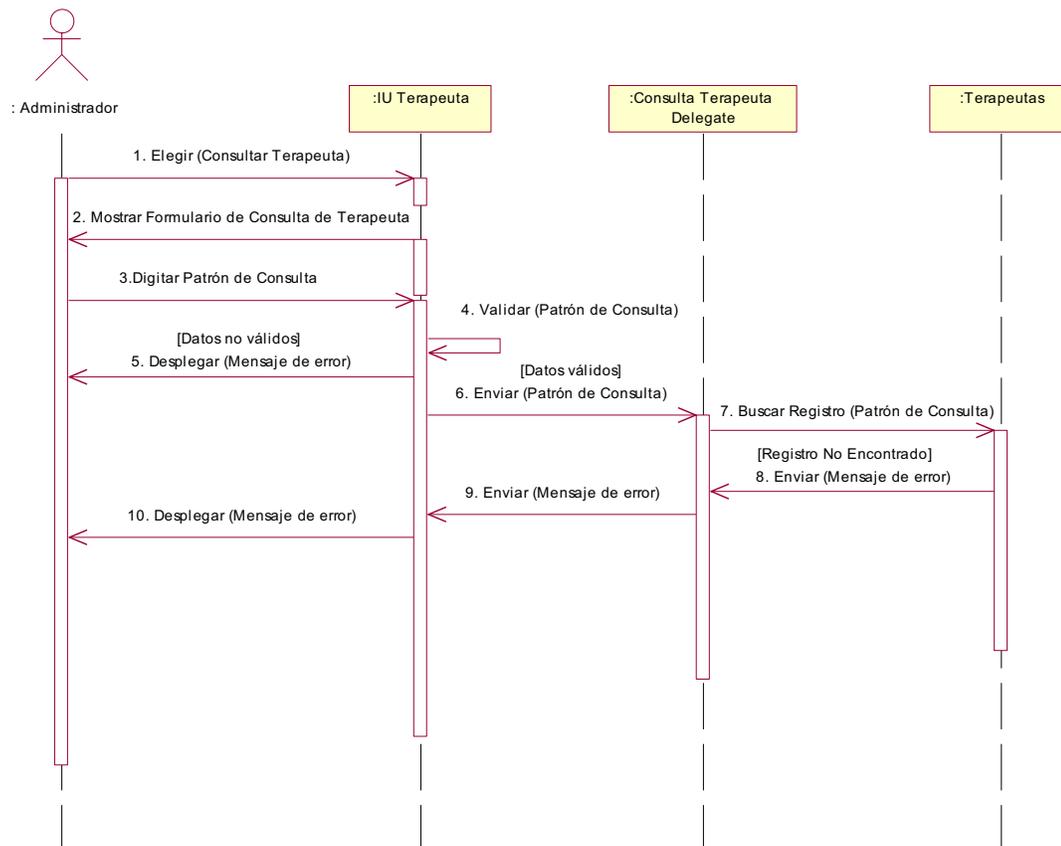


Fig. 2.62 Diagrama de secuencia del caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas. (error)

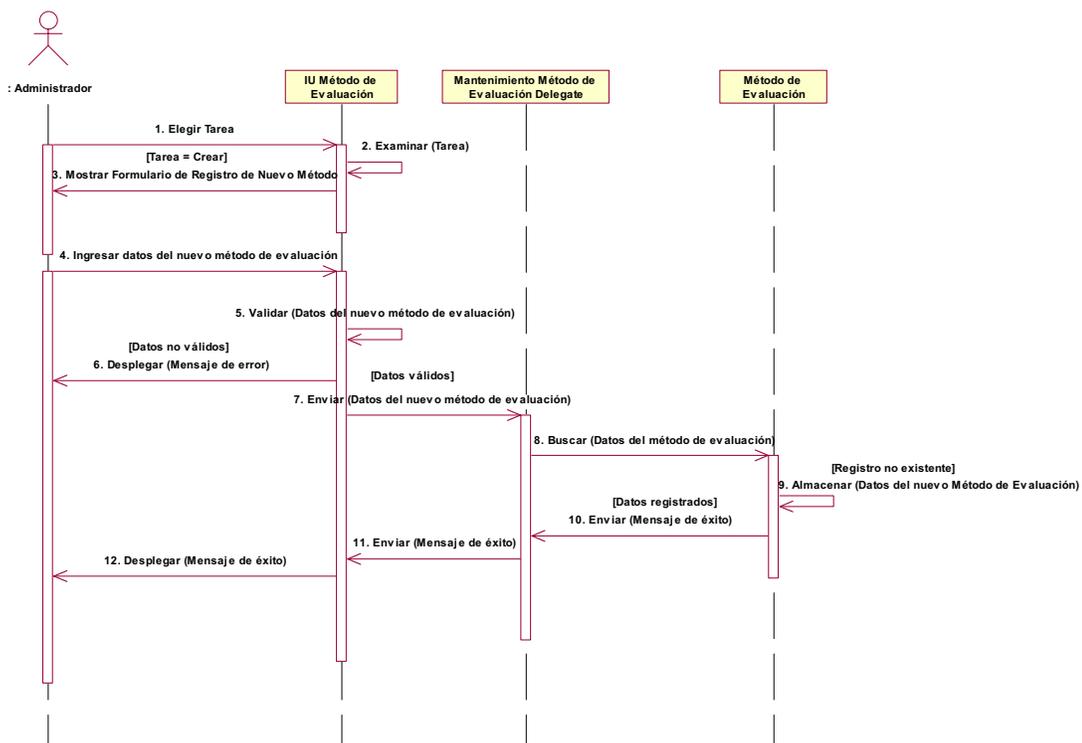


Fig. 2.63 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de evaluación (éxito)

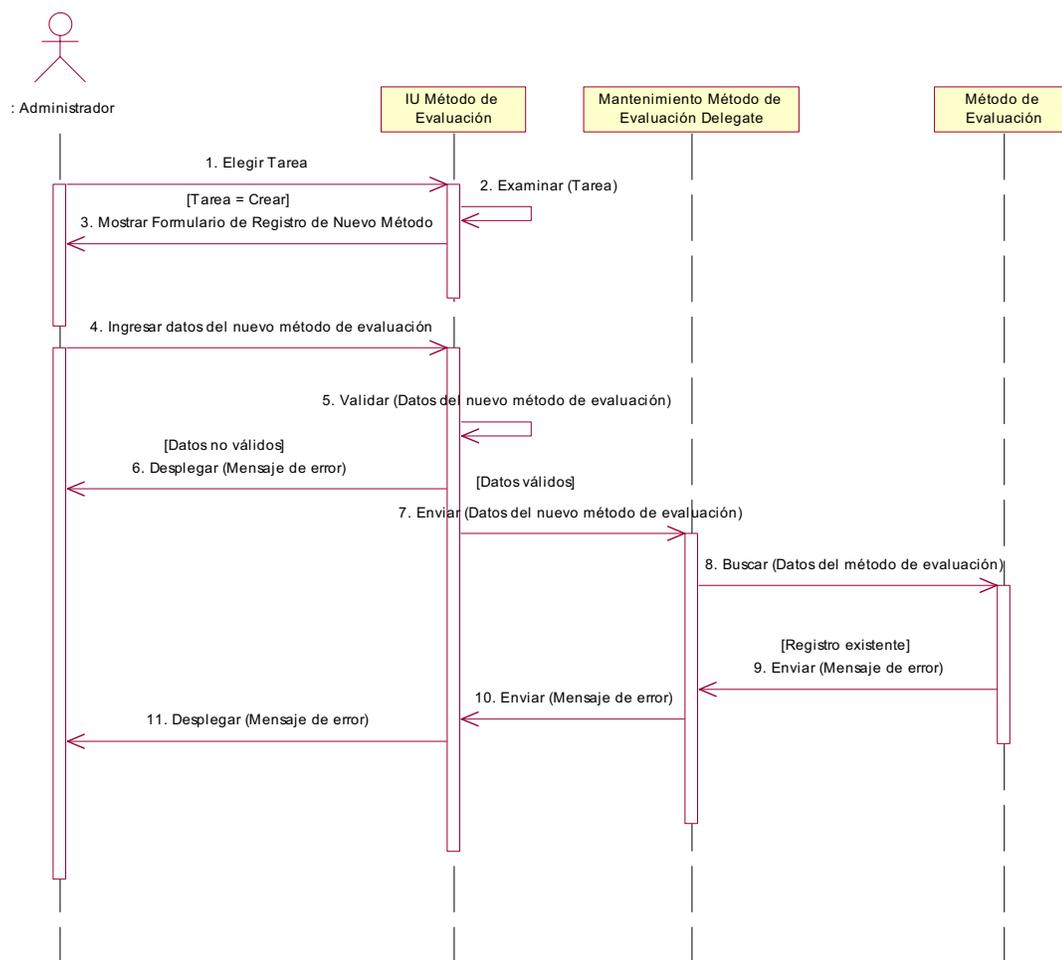


Fig. 2.64 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de evaluación (error)

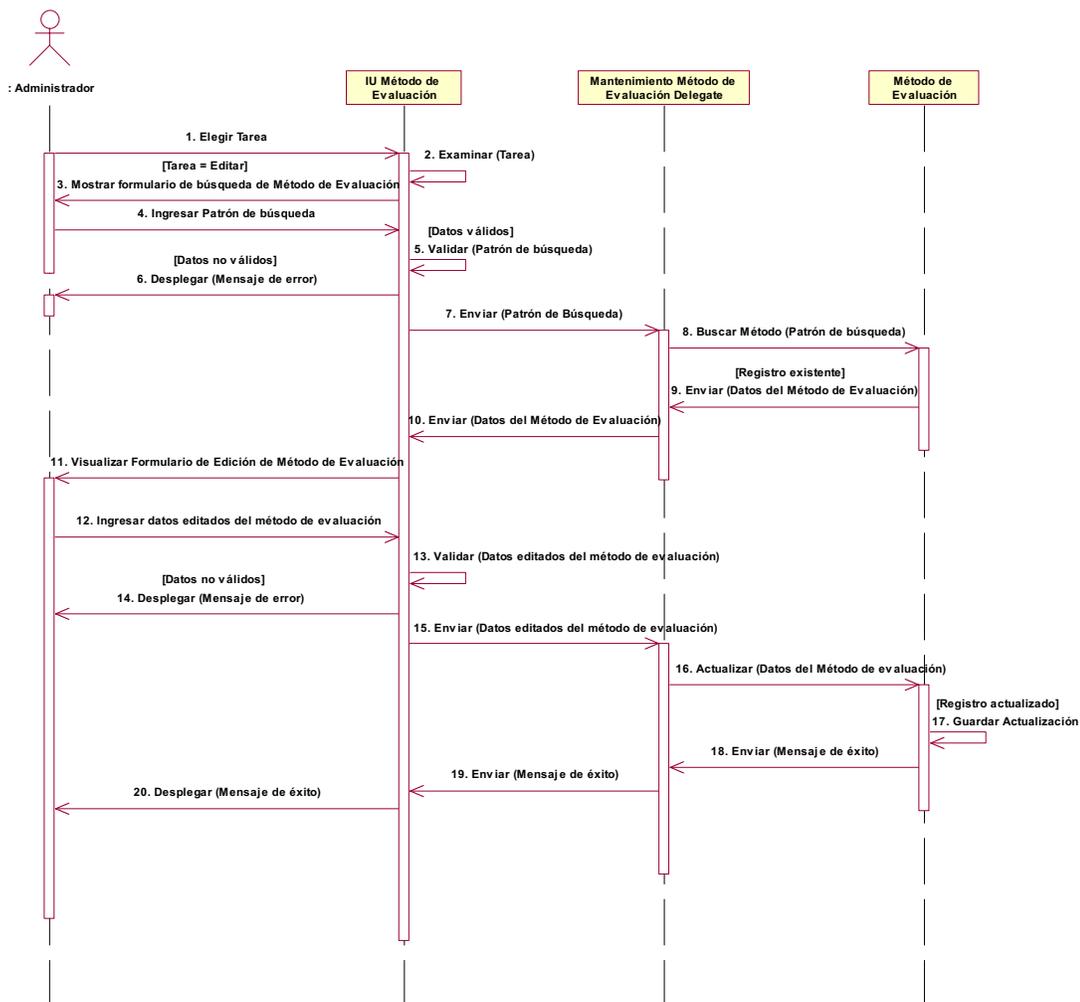


Fig. 2.65 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de evaluación (éxito)

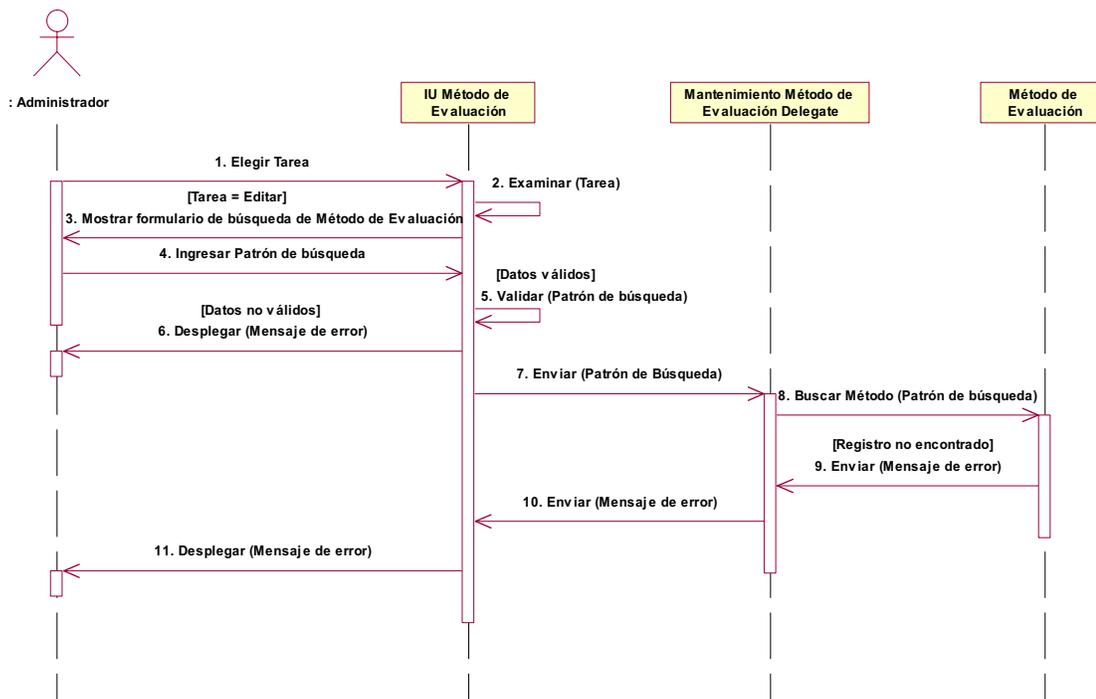


Fig. 2.66 Diagrama de secuencia del caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de evaluación (error)

2.3.1.2 Diagrama de clases de diseño

Las clases identificadas en el Análisis de casos de uso son afinadas en elementos de diseño (clases de diseño). Ver Figura 2.67.

2.3.1.3 Diagrama de estado de la Clase Anamnesis.



Fig. 2.68 Diagrama de estado de la Clase Anamnesis

2.3.1.4 Diagrama de estado de la Clase Terapeuta.

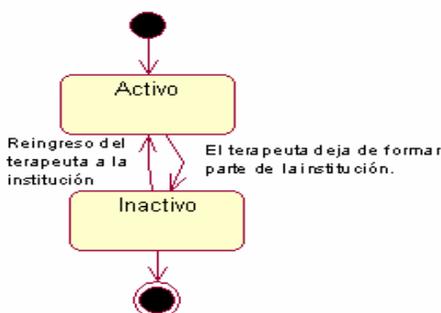


Fig. 2.69 Diagrama de estado de la Clase Terapeuta

2.3.2 MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SISTEMA

Tomando en consideración los casos de uso del sistema se muestra a continuación el mapa de navegación del mismo. Ver Figura 2.60.

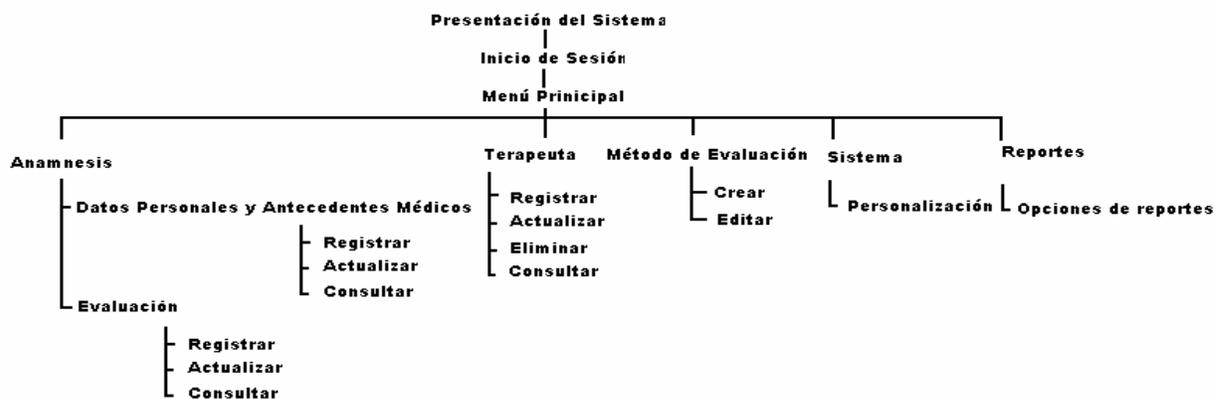


Fig. 2.70 Mapa de navegación del sistema

2.3.3 DISEÑO DE INTERFACES DEL SISTEMA

A continuación se van a definir los tipos de interfaces que tiene el sistema.

2.3.3.1 Presentación del sistema

Esta interfaz contiene el nombre del sistema, el logotipo de la institución, el o los nombres de los autores del sistema, el número de versión del sistema y la sección correspondiente a los derechos de autor. Ver Figura 2.71

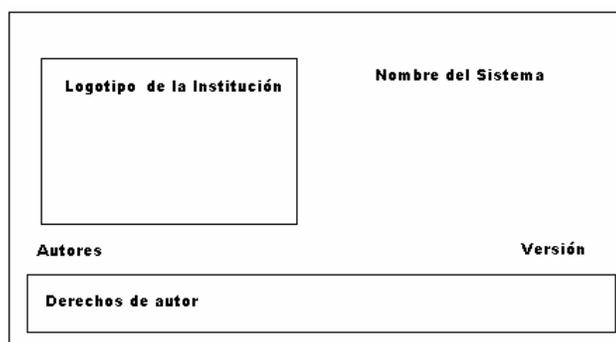


Fig. 2.71 Diseño de la interfaz: Presentación del sistema

2.3.3.2 Inicio de Sesión

Este tipo de interfaz contiene el nombre del sistema y los campos necesarios para validar el ingreso de un usuario al sistema, tales como: Perfil, Usuario y Contraseña. El texto ingresado en el campo de contraseña debe estar protegido y representado por símbolos (asteriscos o puntos) con la finalidad de evitar que una persona no autorizada pueda verlo.

Existen además los botones: Aceptar (para validar el ingreso del usuario), Cancelar (para borrar del formulario todos los campos ingresados), y Salir (para salir del sistema). Ver Figura 2.72

Fig. 2.72 Diseño de la interfaz: Inicio de Sesión

En la parte inferior de todas las interfaces que a continuación se describen, se muestra la ayuda contextual acorde al formulario activado. De igual manera, se encuentran los botones: Cancelar (para borrar del formulario todos los campos ingresados), Ayuda (para mostrar la ayuda del sistema) y Salir (para salir del formulario).

2.3.3.3 Interfaz de Registro

Esta interfaz contiene el título del formulario y los campos necesarios que deberán ser ingresados para poder crear un registro de una entidad en la base de datos del sistema.

Dependiendo del tipo de entidad (Terapeuta, Anamnesis (Datos personales y antecedentes médicos - Evaluación)) de la cual se desea crear un registro, se presentarán en la parte central del formulario los campos a ser llenados y en la parte inferior los botones: Registrar (para crear y almacenar un registro en la base de datos), Cancelar, Ayuda y Salir. Ver Figura 2.73

Fig. 2.73 Diseño de la interfaz de Registro

En el caso de que el número de campos a ser ingresados para crear un nuevo registro sea extenso se deberá utilizar un Tabcontrol, para lo cual los botones que se

encuentran en la parte superior del Tabcontrol permitirán la navegabilidad por el mismo. Ver Figura 2.74

Fig. 2.74 Diseño de la interfaz de Registro de un número grande de datos

2.3.3.4 Interfaz de Actualización

Esta interfaz contiene el título del formulario y los campos necesarios que serán recuperados de la base de datos y en los cuales se ingresarán los nuevos valores del registro a ser actualizado.

Dependiendo del tipo de entidad (Terapeuta, Anamnesis (Datos personales y antecedentes médicos - Evaluación)) de la cual se desea actualizar un registro, se presentarán en la parte central del formulario los campos a ser actualizados y en la parte inferior los botones: Actualizar (para actualizar un registro en la base de datos), Cancelar, Ayuda y Salir Ver Figura 2.75

Fig. 2.75 Diseño de la interfaz de Actualización

En el caso de que el número de campos del registro a ser actualizado sea extenso, estos serán desplegados en un Tabcontrol, para lo cual los botones que se encuentran en la parte superior del Tabcontrol permitirán la navegabilidad por el mismo. Ver Figura 2.76

Fig. 2.76 Diseño de la interfaz de Actualización de un número grande de datos

2.3.3.5 Interfaz de Eliminación

Esta interfaz permite eliminar un registro de una entidad específica (Terapeuta) de la base de datos mediante el ingreso de un patrón de búsqueda.

Dependiendo del tipo de información a ser eliminada, este formulario contiene uno o más campos a ser ingresados como patrón de búsqueda, y los botones: Eliminar (para ejecutar la eliminación de un registro en la base de datos), Ayuda y Salir. Ver Figura 2.77

Fig. 2.77 Diseño de la interfaz de Eliminación

2.3.3.6 Interfaz de Búsqueda

Esta interfaz permite buscar un registro de una entidad específica (Terapeuta,

Anamnesis (Datos personales y antecedentes médicos - Evaluación)) en la base de datos mediante el ingreso de un patrón de búsqueda.

Dependiendo del tipo de información a buscar, este formulario contiene uno o más campos a ser ingresados como patrón de búsqueda, y los botones: Buscar (para ejecutar la búsqueda en la base de datos), Cancelar, Ayuda y Salir.

Este tipo de interfaz es utilizado para realizar consultas a la base de datos y para buscar un registro del cual se desea actualizar en la base de datos. Ver Figura 2.78

Fig. 2.78 Diseño de la interfaz de Búsqueda

2.3.3.7 Interfaz de Consulta

Esta interfaz contiene el título del formulario y los campos necesarios del registro que se desea consultar, los mismos que serán recuperados de la base de datos previa una búsqueda a la misma. Los campos recuperados no serán editables. Ver Figura 2.79

Fig. 2.79 Diseño de la interfaz de Consulta

En el caso de que el número de campos del registro a ser consultado sea extenso, estos serán desplegados en un Tabcontrol, para lo cual los botones que se encuentran en la parte superior del Tabcontrol permitirán la navegabilidad por el mismo. Ver Figura 2.80

Fig. 2.80 Diseño de la interfaz de Consulta de un número grande de datos

2.3.3.8 Interfaz de Reporte Multimedial

Esta interfaz contiene en la parte superior el título del reporte, el nombre del Método de evaluación y los datos de identificación del niño; en la parte central contiene el gráfico que muestra la evolución del potencial del niño; y en la parte inferior contiene el detalle de los datos que forman parte del gráfico. Ver Figura 2.81

Fig. 2.81 Interfaz de Reporte Multimedial

2.3.3.9 Interfaz de utilización de Recurso Multimedia

Esta interfaz contiene el título del formulario y las opciones de recurso multimedia disponibles para la aplicación del método de evaluación, las mismas que están distribuidas en botones para que el usuario de clic sobre éstos para reproducir el recurso multimedia que desee. Ver Figura 2.82

The image shows a software interface window titled "Registrar (nombre de la entidad)". Inside the window, there is a section labeled "Título". Below this, there are four rows, each containing a button labeled "Recurso Multimedia" and a text input field preceded by the label "Texto:". At the bottom of the window, there are four buttons: "Registrar", "Cancelar", "Ayuda", and "Salir".

Fig. 2.82 Interfaz de utilización de Recurso Multimedia

2.3.4 MODELO DE DATOS DEL SISTEMA

2.3.4.1 Modelo Conceptual de datos

Mediante este modelo se trata de obtener el esquema conceptual de la base de datos a partir de la lista descriptiva de objetos y asociaciones identificadas en la etapa de análisis. El modelo conceptual se utiliza para especificar la estructura global de la base de datos y proporciona una descripción a nivel más alto de la implementación de la misma. Ver Figura 2.83.

2.3.4.2 Modelo Físico de datos

A partir del Modelo conceptual se genera el Modelo físico de datos, el cual se asemejaría al "plano final" que permitirá construir finalmente la base de datos. Se utiliza para describir los datos en el nivel más bajo y capturar aspectos de la implementación de la base de datos. Ver Figura 2.84.

CAPITULO 3

CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

3.1 SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Las posibles herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema se someten a un proceso de selección, el mismo que se detalla a continuación tomando en consideración la interfaz gráfica, la lógica del negocio, almacenamiento de datos y herramientas multimediales.

3.1.1 HERRAMIENTAS PARA EL MIDDLE - END

CARACTERISTICA	Visual Basic.NET	C#	Java
Soporta múltiples sistemas operativos	Teóricamente, mediante MSIL y Framework.	Teóricamente, mediante MSIL y Framework.	Totalmente. Utiliza Java Virtual Machine
Lenguaje orientado a objetos	Si	Si	Si
Generación de Grafico estadísticos	Soportado (Crystal Reports)	Soportado (CrystalReports)	Requiere utilizar una herramienta adicional como por ejemplo: ireports
Generación Archivos XML	Soportado	Soportado	Soportado
Manejo de excepciones	Soportado	Soportado	Soportado
Manejo de Properties (get {}, set {})	Soportado	Soportado	No soportado(se podría simular con dos funciones)
Acceso a bases de datos.	Soportado	Soportado	Requiere drivers JDBC
Soporta multimedia	Soportado	Soportado	Requiere componentes adicionales.

Tabla 3.1 Tabla de comparación de la herramienta para el Middle End

Después de analizar la información anterior, se ha seleccionado Visual Basic.Net principalmente por sus facilidades para trabajar con multimedia y generar gráficos estadísticos, ya que el sistema a ser desarrollado requiere de multimedia para aplicar

los métodos de evaluación y la generación de gráficos estadísticos para emitir los reportes multimediales de la evolución del potencial de niños con I.M.C.

3.1.2 HERRAMIENTAS PARA EL FRONT -END

CARACTERISTICA	Visual .NET	Macromedia flash 8	Macromedia dreamweaver
ORIENTADO A OBJETOS	Soportado	Soportado	Soportado
ENTORNO AMIGABLE	Soportado	Soportado	Soportado
SOPORTE MULTIMEDIA	Soportado	Soportado	Soportado
REPRESENTACION DE GRAFICOS ESTADISTICOS	Soportado	No soportado	No soportado
WYSWYG	Soportado	Soportado	Soportado

Tabla 3.2 Tabla de comparación de la herramienta para el Front End

Debido a las características anteriormente mencionadas y al considerar como fundamental la característica en cuanto a representación de gráficos estadísticos en el desarrollo del sistema de evaluación del potencial de niños con I.M.C, se ha seleccionado Visual.Net. Otra razón importante para la elección de Visual.Net como herramienta de front – end es la compatibilidad directa con la herramienta de middle – end seleccionada en el anterior punto.

3.1.3 HERRAMIENTAS PARA EL BACK END

SQL Server 2000

SQL Server 2000 incluye soporte integrado de XML. Provee escalabilidad, disponibilidad, y características de seguridad.

Contiene características requeridas para soportar procesamientos de datos de una base de datos de nivel empresarial.

SQL Server 2000 incluye herramientas administrativas que mejoran notablemente los procesos de instalación, desarrollo, administración y uso de SQL Server.

SQL Server 2000 es la base de datos más rápida en cuanto a velocidad de procesamiento de transacciones se refiere.

SQL Server incluye componentes que permiten construir data warehouses

Oracle

Oracle es el manejador de base de datos relacional más usado en el mundo,

Proporciona la capacidad de almacenar y acude a estos de forma consecuente, además es un conjunto de productos que ofrece una gran variedad de herramientas.

Oracle tiene la característica de funcionar en múltiples plataformas de software, y diferentes tipos de computador, tales como computadoras personales (PC), microcomputadoras, mainframes y computadoras con procesamiento paralelo masivo.

Soporta 17 idiomas.

Tomando en cuenta que el tamaño de la base de datos que el sistema manejará no es muy grande, el costo menor de las licencias de SQL 2000 Server en comparación con las de Oracle, la compatibilidad de SQL 2000 Server con la herramienta Middle End y con la plataforma Windows a utilizarse, se ha seleccionado a SQL 2000 Server como herramienta de Back End.

3.1.4 HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES

Debido a que en el sistema a desarrollar se requiere el uso de multimedia (gráficos y sonido) para la aplicación de los métodos de evaluación a los niños con I.M.C, se ha

considerado como posibles herramientas multimediales las que a continuación se detallan:

Flash 8

Es una herramienta muy útil y avanzada para crear logos animados, sitios web, aplicaciones web, contenidos interactivos dinámicos incluyendo video, gráficos y animación, presentaciones para dispositivos móviles.

Es necesario descargarse el plug in de flash para instalar en el browser.

Corel 2

Corel es una herramienta de fácil uso que permite la creación de gráficos animados que pueden ser realizados con detalles, logotipos y controles de navegación animados, incluyendo gráficos interactivos animados.

Tiene la ventaja de poder combinar funciones gráficas y la interfaz de usuario de CorelDRAW con un gran número de funciones de animación potentes y fáciles de usar.

Corel hace posible la exportación a varios formatos:

- Macromedia Flash (SWF): Es sobresaliente en cuanto se refiere a conservar animación, interactividad, sonido y comportamientos en una película.
- Animación GIF: Es útil para animaciones sencillas. No admite interactividad, sonido ni comportamientos.
- Vídeo para Windows (AVI): permite exportar películas que pueden abrirse en aplicaciones de edición de imágenes. No admite interactividad, sonido ni comportamientos.
- QuickTime (MOV): El formato QuickTime conserva la animación. No admite interactividad, sonido ni comportamientos.

CARACTERISTICA	Flash 8	Corel 2
Animación	Soportado	Soportado
Gráficos	Soportado	Soportado
Videos	Soportado	Soportado

Tabla 3.3 Tabla de comparación de las herramientas multimediales

Sound Recorder

Es una herramienta del Sistema Operativo Windows, permite grabar, mezclar, ejecutar y editar sonidos. Se puede enlazar o insertar sonidos a documentos. Los archivos se guardan con la extensión .wav.

Tomando en cuenta que flash y Corel 2 tienen características similares en cuanto a gráficos, se ha tomado en cuenta la facilidad de uso de Corel 2 para la creación de animaciones gráficas debido a su flexibilidad en la creación de líneas animadas con mayor exactitud y la exportación a formato flash para una presentación más nítida y por el tamaño de archivo más pequeño en comparación a los obtenidos en Corel 2. Respecto al sonido se ha resuelto utilizar Sound Recorder porque es una herramienta incluida en el sistema operativo Windows.

3.2 CONSTRUCCIÓN

3.2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura a utilizarse en el presente proyecto es de tres capas, permitiendo que la aplicación resulte flexible ante los cambios de requerimientos y/o de tecnología cambiando únicamente la capa o capas necesarias. Las tres capas son: Capa de Presentación, Capa del Negocio y Capa de Acceso a Datos (Ver Figura 3.1), las mismas que se detallan a continuación:

Capa de Presentación.- Esta capa maneja todos los aspectos de la interacción del usuario con el sistema, involucra una interfase gráfica de usuario (GUI). El principal objetivo es minimizar el esfuerzo de conocimiento requerido para interpretar la información. Esta capa incluye un contenido (qué se necesita comunicar al usuario) y una forma (cómo se comunica el contenido) cuando es necesaria la comunicación.

Capa del Negocio.- Esta capa implementa la lógica del negocio del sistema, convierte datos recibidos de la capa de acceso a datos y de la capa de presentación en información (datos + regla de negocio).

Capa de Acceso a Datos.- Esta capa proporciona los servicios de datos a la capa del negocio, en sí es la encargada de gestionar los datos que ingresan al sistema. Por ejemplo: en el caso de la emisión de reportes multimediales, es la encargada de procesar los datos registrados de las evaluaciones realizadas a los niños con I.M.C. y enviarlos a la capa del negocio, para que ésta los reprocese y los envíe a la capa de presentación para que ésta a su vez muestre el reporte al usuario final.



Fig. 3.1 Diseño de la arquitectura del sistema.

3.2.2 DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL SISTEMA

Los componentes comunes utilizados en el sistema SIEEPINC se presentan a continuación:

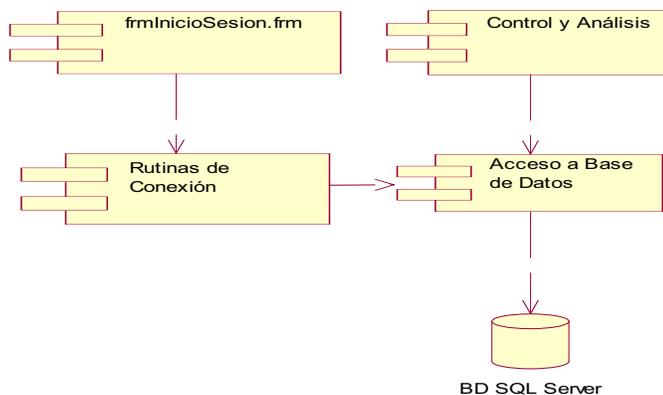


Fig. 3.2 Diagrama de componentes del sistema.

3.2.3 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

El uso de estándares de programación es esencial para la entrega exitosa de un producto de software. Los estándares permiten eludir problemas de código y hacen que éste sea más legible.

La nomenclatura a seguir para la codificación de la aplicación es la siguiente:

- Variables

Para nombrar a una variable se pone en mayúscula la primera letra de cada palabra del nombre de la variable, excepto la primera letra del nombre.

- Funciones

Para nombrar a una función se utiliza como prefijo la letra mayúscula F seguido del nombre de la función con la primera letra mayúscula.

- Clases

Para nombrar a una clase, la primera letra de cada palabra del nombre de la clase se pone en mayúscula.

Los prefijos a ser utilizados para etiquetar a los objetos del sistema se muestran en la Tabla 3.7.

Objeto	Prefijo
Label	lbl
TextBox	txt
CheckBox	chk
Button	btn
ComboBox	cbo
DataGrid	dtg
Dataset	dts
TabControl	tabCl
TabPage	tbg
Form	frm
Report	rpt
GroupBox	grp
StatusBar	st
optionButton	opt
CrystalReportViewer	crv
DateTimePicker	DTimePicker
MainMenu	mnu
CheckBox list	chklst
Timer	tmr

Tabla 3.4 Tabla de de prefijos para etiquetar objetos del sistema

3.3 PRUEBAS

El principal objetivo de realizar pruebas al sistema es validar la funcionalidad del producto de software según lo diseñado y verificar que cumpla con los requerimientos especificados.

3.3.1. PRUEBAS DEL SISTEMA

Para realizar las pruebas del Sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral se utilizan los casos y procedimientos de prueba para cada uno de los Casos de Uso identificados, los mismos que se detallan a continuación:

3.3.1.1 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Psicólogo
Entrada:	Datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Resultado:	Los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. son almacenados en la base de datos y se despliega en pantalla el número único correspondiente a la anamnesis del niño.
Condiciones:	No existe un registro del niño con I.M.C.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Datos personales y antecedentes médicos -> Registrar. 2. Digitar los datos solicitados en el formulario de registro de Datos personales y antecedentes médicos. 3. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 3.5 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C

3.3.1.2 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Psicólogo
Entrada:	Datos actualizados de la información personal y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Resultado:	Los datos actualizados de la información personal y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. son almacenados en la base de datos.
Condiciones:	El registro del niño con I.M.C. debe existir en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Datos personales y antecedentes médicos -> Actualizar. 2. Ingresar el número único de anamnesis. 3. Dar clic en el botón "Buscar". 4. Digitar los datos actualizados en el formulario de actualización de Datos personales y antecedentes médicos. 5. Dar clic en el botón "Actualizar". 	

Tabla 3.6 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

3.3.1.3 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta o Psicólogo.
Entrada:	Datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Resultado:	Los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. son almacenados en la base de datos.
Condiciones:	El registro del niño con I.M.C. al cual se va a aplicar una evaluación debe existir en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Evaluación-> Registrar. 2. Ingresar el número único de la anamnesis y seleccionar el nombre del método de evaluación a ser aplicado. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 4. Ingresar los valores de los ítems del método de evaluación aplicado solicitados en el respectivo formulario. 5. Dar clic en el botón “Calcular Puntaje”. 6. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 3.7 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

3.3.1.4 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta o psicólogo.
Entrada:	Datos actualizados de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Resultado:	Los datos actualizados de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. son almacenados en la base de datos.
Condiciones:	Los datos de una evaluación aplicada a un niño con I.M.C. deben estar registrados en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Evaluación-> Actualizar. 2. Ingresar el número único de la anamnesis y seleccionar el nombre del método de evaluación a ser aplicado. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 4. Ingresar los valores actualizados de los ítems del método de evaluación aplicado en el respectivo formulario. 5. Dar clic en el botón “Obtener Resultados”. 6. Dar clic en el botón “Actualizar”. 	

Tabla 3.8 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 01: Mantener la información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Actualizar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C

3.3.1.5 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta Físico, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje, Psicólogo.
Entrada:	Número de Anamnesis del niño y/o Edad de aplicación de la evaluación en la que se desea obtener información.
Resultado:	Se despliega en pantalla el reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
Condiciones:	Las evaluaciones aplicadas al niño deben estar registradas en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Reportes -> Opciones... 2. Dar clic en la pestaña “Seguimiento”. 3. Seleccionar una de las opciones disponibles para la emisión de reportes multimediales. 4. Ingresar los valores requeridos para la presentación del reporte multimedial respectivo. 5. Dar clic en el botón “Mostrar Reporte”. 	

Tabla 3.9 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de Uso 02: Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

3.3.1.6 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta Físico, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje, Psicólogo.
Entrada:	Número único de anamnesis correspondiente a un niño con I.M.C.
Resultado:	Se despliega en pantalla los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Condiciones:	La anamnesis correspondiente a un niño con I.M.C. debe existir en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Datos personales y antecedentes médicos -> Consultar. 2. Digitar el número único de anamnesis. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 	

Tabla 3.10 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

3.3.1.7 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta Físico, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje, Psicólogo.
Entrada:	Número único de anamnesis correspondiente a un niño con I.M.C, nombre del área de evaluación y nombre del método de evaluación a ser aplicado.
Resultado:	Se despliega en pantalla los datos de la última evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Condiciones:	Los datos de una evaluación aplicada a un niño con I.M.C. deben estar registrados en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Evaluación-> Consultar. 2. Ingresar el número único de la anamnesis y seleccionar el nombre del método de evaluación. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 	

Tabla 3.11 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 03: Obtener información de la anamnesis de un niño con I.M.C. Subflujo: Obtener los datos de una evaluación realizada al niño con I.M.C.

3.3.1.8 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje.
Entrada:	Selección del recurso multimedia a ser ejecutado.
Resultado:	Reproducción del recurso multimedia seleccionado por el usuario.
Condiciones:	El path o ruta de acceso del recurso multimedia debe estar registrado en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
1. Dar clic en una de las opciones de multimedia que se desea reproducir.	

Tabla 3.12 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 04: Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.

3.3.1.9 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 05: Imprimir

Caso de prueba:	Imprimir
Perfil de usuario:	Terapeuta Físico, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje, Psicólogo.
Entrada:	Selección de la opción Imprimir y de las opciones de personalización de impresión
Resultado:	Reporte impreso.
Condiciones:	Previamente a la impresión, el usuario debe tener activo un reporte emitido por el sistema.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Reportes -> Opciones... 2. Seleccionar una de las opciones disponibles para la emisión de reportes. 3. Ingresar los valores requeridos para la presentación del reporte respectivo. 4. Dar clic en el botón “Mostrar Reporte”. 5. Dar clic en la opción de impresión. 	

Tabla 3.13 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 05: Imprimir

3.3.1.10 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación

Caso de prueba:	Calcular puntaje total del método de evaluación
Perfil de usuario:	Terapeuta Físico, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje, Psicólogo.
Entrada:	Valores de los ítems de un método de evaluación aplicado a un niño con I.M.C.
Resultado:	Puntaje total de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Condiciones:	Los valores de los ítems de un un método de evaluación aplicado a un niño con I.M.C. deben estar ingresados en el sistema.
Procedimiento de prueba	
1. Dar clic en el botón “Obtener Resultados”.	

Tabla 3.14 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 06: Calcular puntaje total del método de evaluación.

3.3.1.11 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del Terapeuta.

Caso de prueba:	Registrar información del Terapeuta.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Datos de un terapeuta.
Resultado:	Los datos de un terapeuta son almacenados en la base de datos.
Condiciones:	No existe ningún registro del terapeuta.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Terapeuta -> Registrar. 2. Ingresar los datos del terapeuta solicitados en el formulario de registro del terapeuta. 3. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 3.15 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Registrar información del terapeuta.

3.3.1.12 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del Terapeuta.

Caso de prueba:	Actualizar información del Terapeuta.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Datos actualizados de un terapeuta.
Resultado:	Los datos actualizados de un terapeuta son almacenados en la base de datos.
Condiciones:	El registro del terapeuta debe existir en la base de datos con estado activo.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Terapeuta -> Actualizar. 2. Digitar el número de identidad del terapeuta. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 4. Ingresar los datos actualizados del terapeuta en el formulario de actualización del terapeuta. 5. Dar clic en el botón “Actualizar”. 	

Tabla 3.16 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Actualizar información del terapeuta.

3.3.1.13 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del Terapeuta.

Caso de prueba:	Eliminar información del Terapeuta.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Número de cédula de identidad de un terapeuta.
Resultado:	Los datos de un terapeuta son eliminados de manera lógica de la base de datos (estado inactivo).
Condiciones:	El registro del terapeuta debe existir en la base de datos con estado activo.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Terapeuta -> Eliminar. 2. Digitar el número de identidad del terapeuta. 3. Dar clic en el botón “Eliminar”. 4. Si está seguro de eliminar, dar clic en “Si”, caso contrario dar clic en “No”. 	

Tabla 3.17 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 07: Mantener información de los terapeutas. Subflujo: Eliminar información del terapeuta.

3.3.1.14 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.

Caso de prueba:	Obtener información de los terapeutas.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Número de cédula de identidad de un terapeuta.
Resultado:	Se despliega en pantalla los datos de un terapeuta.
Condiciones:	El registro del terapeuta debe existir en la base de datos con estado activo.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Terapeuta -> Consultar. 2. Digitar el número de identidad del terapeuta. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 	

Tabla 3.18 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 08: Obtener información de los terapeutas.

3.3.1.15 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de Evaluación.

Caso de prueba:	Crear Método de Evaluación.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Datos del Método de Evaluación. Ítems del Método de Evaluación. Detalle de los resultados del Método de Evaluación
Resultado:	Los datos del método de evaluación, los ítems y el detalle de los resultados del método de evaluación son almacenados en la base de datos.
Condiciones:	No debe existir un registro del Método de evaluación.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Método de Evaluación -> Crear. 2. Ingresar los datos del nuevo Método de evaluación, los ítems y el detalle de los resultados del método. 3. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 3.19 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Crear Método de Evaluación

3.3.1.16 Caso y procedimiento de prueba para el Caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de Evaluación.

Caso de prueba:	Editar Método de Evaluación.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Datos editados del Método de Evaluación. Ítems editados del Método de Evaluación. Detalle editado de los resultados del Método de Evaluación
Resultado:	Los datos del método de evaluación, los ítems y el detalle de los resultados del método de evaluación son actualizados en la base de datos.
Condiciones:	Debe existir en la base de datos un registro del Método de evaluación.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Método de Evaluación -> Editar. 2. Seleccionar el nombre del Método de evaluación del cual desea editar. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 4. Ingresar los datos editados del Método de evaluación, de los ítems y del detalle de los resultados del método. 5. Dar clic en el botón “Editar”. 	

Tabla 3.20 Caso y procedimiento de prueba para el caso de uso 09: Mantener Método de Evaluación. Subflujo: Editar Método de Evaluación

CAPITULO 4

CASO DE ESTUDIO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

El caso de estudio para el desarrollo del Sistema de información para evaluar la evolución del potencial de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral es el Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”, el mismo que tiene como principal finalidad permitir la integración social y escolar de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral. Para una mayor información del Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén” ver *CD\Anexos\Anexo 4.1*.

En la actualidad, el centro no cuenta con un sistema automatizado para la administración de los datos personales, antecedentes médicos y evaluaciones aplicadas a niños con insuficiencia motriz cerebral. De igual manera, tampoco tienen automatizado el proceso de seguimiento periódico de la evolución del potencial de los niños con I.M.C. basado principalmente en el análisis de resultados de evaluaciones aplicadas.

4.1.1. ALCANCE DEL CASO DE ESTUDIO

El alcance del caso de estudio para el sistema comprende lo siguiente:

- Registrar los datos de los terapeutas y psicólogos del centro.
- Registrar los datos de dos niños que pertenecen al centro.
- Registrar las evaluaciones aplicadas a los dos niños con insuficiencia motriz cerebral en las áreas: perceptivo, cognitivo, motriz y de lenguaje.
- Aplicar a los dos niños los métodos de evaluación que utilizan multimedia.
- Obtener reportes multimediales de la evolución del potencial de los dos niños con insuficiencia motriz cerebral.
- Crear un método de evaluación.

4.2 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

4.2.1 PLAN DE IMPLANTACIÓN

A continuación se va a definir la infraestructura en la cual se instalará el Sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con insuficiencia motriz cerebral, el proceso de instalación, las personas que van a intervenir en el registro y actualización de los datos personales, antecedentes médicos y de las evaluaciones aplicadas a dos niños del Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén” y principalmente en la obtención de los reportes multimediales que indican la evolución del potencial de los niños con insuficiencia motriz cerebral.

4.2.1.1 Infraestructura

Características de HW y SW	
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP Profesional. Versión 2002. Service Pack 2.
Procesador	Intel Pentium IV. 3Ghz.
Espacio en disco	80 GB
Memoria Ram	512 MB
Dispositivo apuntador	Mouse óptico Genius
Cd Rom	56x
Parlantes	Genius
Impresora	Lexmark Z12
Monitor	Samsung 14"

Tabla 4.1 Características de HW y de SW del computador para la implantación del sistema. *

4.2.1.2 Proceso de instalación

Inicialmente se instalará el software base o los componentes necesarios en el computador que posee el hardware y software descrito anteriormente.

Después, se procederá a la instalación del sistema, lo que comprende la instalación de la aplicación en sí y la carga de los datos correspondientes a los métodos de

* Fuente: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”

evaluación y sus respectivos ítems, además se cargará los datos que permitirán llenar los combos box del sistema.

4.2.1.3 Personal

- 1 Administrador
- 1 Terapeuta Físico
- 1 Terapeuta Ocupacional
- 1 Terapeuta de Lenguaje
- 1 Psicólogo

4.2.1.4 Datos

- Datos de los terapeutas y psicólogos del centro.
- Datos personales y antecedentes médicos de dos niños que pertenecen al centro.
- Datos de las evaluaciones aplicadas a los dos niños con insuficiencia motriz cerebral en las áreas: perceptivo, cognitivo, motriz y de lenguaje.
- Datos de un nuevo método de evaluación.

Después de realizada la instalación del sistema, se procede a registrar los datos de los terapeutas y a la vez darles los respectivos permisos de usuario de acuerdo a su perfil, para que puedan registrar evaluaciones aplicadas a los niños con I.M.C. y aplicar los métodos de evaluación que utilizan multimedia.

Posteriormente, cada uno de los terapeutas de acuerdo a su área de especialización, registran las evaluaciones realizadas a los niños. Una vez registradas todas las evaluaciones, los terapeutas obtienen los respectivos reportes multimediales sobre la evolución del potencial de niños con insuficiencia motriz cerebral.

4.2.2 EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Con la ejecución de las pruebas de implantación se pretende verificar que el sistema funcione correctamente en el ambiente de operación y a la vez medir el nivel de satisfacción de los usuarios finales del sistema.

A continuación, se describen cada uno de los procedimientos de prueba que fueron considerados para evaluar al sistema en el entorno de operación.

Caso de prueba:	Registrar información del Terapeuta.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Ingreso de los datos de un terapeuta.
Resultado esperado:	Los datos del terapeuta deben almacenarse en la base de datos.
Condiciones:	El terapeuta o psicólogo no debe estar registrado en la base de datos.
Resultado obtenido:	Los datos del terapeuta están almacenados correctamente en la base de datos.
Procedimiento de prueba para Registrar información del Terapeuta.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Terapeuta -> Registrar. 2. Ingresar los datos del terapeuta solicitados en el formulario de registro del terapeuta. 3. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 4.2 Caso y procedimiento de prueba para registrar información del terapeuta.

Caso de prueba:	Registrar los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Psicólogo
Entrada:	Ingreso de los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.
Resultado esperado:	Los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. deben almacenarse en la base de datos y se debe desplegar en pantalla el número único correspondiente a la anamnesis del niño.
Condiciones:	Los datos del niño no deben estar registrados en la base de datos.
Resultado obtenido:	Los datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C. están almacenados en la base de datos y se desplegó en pantalla el número único correspondiente a la anamnesis del niño.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Datos personales y antecedentes médicos -> Registrar. 2. Digitar los datos solicitados en el formulario de registro de Datos personales y antecedentes médicos. 3. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 4.3 Caso y procedimiento de prueba para registrar datos personales y antecedentes médicos de un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta o psicólogo
Entrada:	Ingreso de los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.
Resultado esperado:	Los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. deben almacenarse en la base de datos.
Condiciones:	El registro del niño con I.M.C. al cual se va a aplicar una evaluación debe existir en la base de datos.
Resultado obtenido:	Los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C. están almacenados en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Anamnesis -> Evaluación-> Registrar. 2. Ingresar el número único de la anamnesis y seleccionar el nombre del método de evaluación a ser aplicado. 3. Dar clic en el botón “Buscar”. 4. Ingresar los valores de los ítems del método de evaluación aplicado solicitados en el respectivo formulario. 5. Dar clic en el botón “Calcular Puntaje”. 6. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 4.4 Caso y procedimiento de prueba para registrar los datos de una evaluación realizada a un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Utilizar multimedia para aplicar un método de evaluación a un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje.
Entrada:	Selección del recurso multimedia a ser ejecutado.
Resultado esperado:	El recurso multimedia seleccionado por el usuario debe reproducirse.
Condiciones:	El path o ruta de acceso del recurso multimedia debe estar registrado en la base de datos.
Resultado obtenido:	Se reproduce el recurso multimedia seleccionado por el usuario.
Procedimiento de prueba	
1. Dar clic en una de las opciones de multimedia que se desea reproducir.	

Tabla 4.5 Caso y procedimiento de prueba para utilizar multimedia en la aplicación de un método de evaluación a un niño con

I.M.C.

Caso de prueba:	Obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
Perfil de usuario:	Terapeuta Físico, Terapeuta Ocupacional, Terapeuta De lenguaje, Psicólogo.
Entrada:	Número de Anamnesis del niño y/o Edad de aplicación de la evaluación en la que se desea obtener información.
Resultado esperado:	Se debe desplegar en pantalla el reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
Condiciones:	Las evaluaciones aplicadas al niño deben estar registradas en la base de datos.
Resultado obtenido:	Se despliega en pantalla el reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Reportes -> Opciones... 2. Dar clic en la pestaña "Seguimiento". 3. Seleccionar una de las opciones disponibles para la emisión de reportes multimediales. 4. Ingresar los valores requeridos para la presentación del reporte multimedial respectivo. 5. Dar clic en el botón "Mostrar Reporte". 	

Tabla 4.6 Caso y procedimiento de prueba para obtener un reporte multimedial de la evolución del potencial de un niño con I.M.C.

Caso de prueba:	Crear un método de evaluación.
Perfil de usuario:	Administrador
Entrada:	Datos del Método de Evaluación. Ítems del Método de Evaluación. Detalle de los resultados del Método de Evaluación
Resultado esperado:	Los datos del método de evaluación, los ítems y el detalle de los resultados del método de evaluación se deben almacenar en la base de datos.
Condiciones:	No debe existir un registro del Método de evaluación.
Resultado obtenido:	Los datos del método de evaluación, los ítems y el detalle de los resultados del método de evaluación son almacenados en la base de datos.
Procedimiento de prueba	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar en el menú principal: Método de Evaluación -> Crear. 2. Ingresar los datos del nuevo Método de evaluación, los ítems y el detalle de los resultados del método. 3. Dar clic en el botón “Registrar”. 	

Tabla 4.7 Caso y procedimiento de prueba para crear un método de evaluación

4.3 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Previamente a la implantación del sistema en el ambiente de producción, se han realizado pruebas con los terapeutas del Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén” sobre la funcionalidad del sistema mediante la utilización de versiones beta del mismo, lo cual ha permitido realizar refinamientos al sistema en cuanto a datos a ser administrados, navegabilidad, presentación, validación de acceso a los datos y validación de ingreso de datos.

Una vez realizados todos los cambios requeridos por el usuario, implantado el sistema de información para evaluar la evolución del potencial de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral en el Centro de Educación Motriz “San Juan de

Jerusalén”, ejecutadas las pruebas y obtenido los respectivos resultados, se concluye lo siguiente:

- El Sistema de información para evaluar la evolución del potencial de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral ha sido implementado exitosamente en el ambiente de producción.
- El sistema ha tenido una total aceptación por parte de los terapeutas y niños del centro caso de estudio: Centro de Educación Motriz “San Juan de Jerusalén”.
- El sistema cumple exitosamente las expectativas de los usuarios de acuerdo a los requerimientos especificados por los mismos.
- Los reportes multimediales sobre la evolución del potencial de los niños con Insuficiencia Motriz Cerebral generados por el sistema han sido considerados por los terapeutas como claros, fácilmente comprensibles, concisos, presentan información relevante de las evaluaciones aplicadas a los niños, lo que les facilita la toma de decisiones a nivel terapéutico.
- El control de acceso a los datos es sumamente restringido de acuerdo a los perfiles de usuario del sistema.
- El uso de la multimedia para la aplicación de los métodos de evaluación que lo requieren, facilita la interacción de los terapeutas con los niños en el proceso de evaluación.

2.2.2 EVALUACIÓN POR PARTE DE LOS USUARIOS

La evaluación del sistema por parte de los usuarios es de suma importancia ya que son ellos los que van a interactuar de manera directa con el mismo, razón por la cual se realizó una encuesta para medir el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto al sistema de evaluación de la evolución del potencial de niños con insuficiencia motriz cerebral. Para ver el formato de la encuesta utilizada ver Anexo B.

Los datos obtenidos en la encuesta realizada se muestran claramente en la siguiente gráfica:



Fig. 4.1 Gráfico de los resultados de la encuesta realizada a los usuarios

Después de analizar la gráfica anterior, se concluye lo siguiente:

- El sistema cumple con los requerimientos de los usuarios de acuerdo al perfil de cada uno.
- Los tiempos de respuesta del sistema son aceptables.
- El sistema tiene un entorno amigable de trabajo, lo que facilita el uso del mismo a los terapeutas.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- RUP es un proceso de desarrollo de software que soporta técnicas orientadas a objetos, utiliza UML como lenguaje de modelamiento, sus actividades están dirigidas por casos de uso, permite un entendimiento incremental del problema a través de refinamientos sucesivos ya que es un proceso iterativo y promueve una comunicación no ambigua. Su principal objetivo es permitir la producción de software de la más alta calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios finales.
- UML permite modelar un sistema desde distintos puntos de vista, lo que es de mucha utilidad, ya que en el desarrollo de un sistema están implicadas varias personas que tienen enfoques particulares en diversos aspectos del mismo. Además, vale recalcar que UML es un sistema de notación estándar que facilita la comprensión entre los involucrados en el proceso de desarrollo de lo que se espera que el sistema haga.
- Para el desarrollo de un sistema, los casos de uso se convierten en una herramienta muy valiosa, ya que permiten describir y entender las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario, considerando que el principal objetivo del desarrollo de un sistema es cumplir los requerimientos del cliente. Además, los casos de uso dirigen el trabajo de desarrollo desde el análisis hasta las pruebas, por lo que se convierten en instrumentos importantes de planeación.
- El sistema de información para evaluar la evolución del potencial de niños con Insuficiencia Motriz Cerebral facilita a los terapeutas la toma de decisiones en

lo que se refiere a la aplicación de terapias adecuadas, basándose principalmente en los reportes multimediales generados por el sistema que permiten al especialista conocer de manera clara y concisa la evolución del potencial de los niños con I.M.C a nivel perceptivo, cognitivo, motriz y de lenguaje.

- El uso de estándares de programación son útiles para mantener la consistencia del código siguiendo una determinada convención de nombres, lo que permite eludir problemas de código y ayuda al escribir, mantener y re-usar código de una manera eficaz y eficiente.
- Los gráficos son los elementos de multimedia más representativos y utilizados para mostrar de forma clara y concisa datos relevantes, razón por la cual se han considerado utilizarlos para la emisión de los reportes multimediales que indican la evolución del potencial de los niños con I.M.C. mediante la representación gráfica de los datos relevantes de las evaluaciones aplicadas a los niños con insuficiencia motriz cerebral.
- El uso de multimedia en los métodos de evaluación utilizados por los terapeutas para evaluar el potencial de niños con insuficiencia motriz cerebral les facilita la interacción con sus pacientes y a la vez hace más participativa la actuación de los niños en el proceso de evaluación.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para el desarrollo de sistemas de información que constituyen una herramienta de apoyo para los terapeutas que trabajan con niños con insuficiencia motriz cerebral, se recomienda el uso de multimedia para facilitar el trabajo terapéutico a los especialistas y hacer más interactiva la participación de los niños.

- En los sistemas en los que se administra datos altamente confidenciales, se recomienda tener un estricto control de acceso a los datos para evitar manipulación no autorizada de la información.
- Se recomienda seguir reglas de notación y nomenclatura para la codificación de una aplicación durante la construcción de la misma, con la finalidad de facilitar la comprensión y reutilización de código.
- Para mostrar información relevante, se recomienda la utilización de gráficos, ya que la representación gráfica de los datos facilita la toma de decisiones.
- Se recomienda la utilización de UML para modelar sistemas orientados a objetos, ya que es un lenguaje de modelado unificado que se basa en una notación gráfica que facilita la especificación, construcción, visualización y documentación de los objetos de un sistema.
- Se recomienda a los desarrolladores de sistemas de software la utilización de casos de uso para entender lo que los usuarios finales del sistema esperan que éste haga.
- Para el desarrollo de un sistema de software, se recomienda estar en comunicación continua con los usuarios finales para tener una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que se va desarrollando el sistema.
- Considerando que RUP es un proceso iterativo de desarrollo, se debe tomar en cuenta que los cambios son inevitables, por lo que se recomienda evaluar si realmente éstos son necesarios y rastrear su impacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. El proceso unificado de desarrollo de software. Editorial Addison Wesley. Madrid- España. 2000.
- MOLINA, Pilar; LOPEZ, Begoña. Terapia Ocupacional en terapias, teoría y práctica. Segunda Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid- España. 2004.
- GARRA, Luis; LOPEZ, Begoña. Conceptos fundamentales de terapia ocupacional. Primera Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid- España. 2001.
- DOUSDEBES, Delia. Aporte del hogar en el tratamiento de parálisis cerebral infantil. Primera Edición. Editorial Don Bosco. Quito – Ecuador. 2001.
- GARCÍA PRIETO, Angel. Niños y niñas con parálisis cerebral. Descripción, Acción educativa e Inserción Social. Segunda Edición. Editorial Narcea S.A. Madrid. 1999.
- GARCÍA, José. Programación Orientada a Objetos con Visual Basic .NET. Editorial Voluntad. 2003.
- CARROLL, Jhon. Human – Computer Interaction in the new millennium. Primera Edición. Editorial Addison – Wesley. EEUU. 2002.
- CÓMO: Crear clases y objetos en Visual Basic .Net, 2004.
<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;es;E307210>
- Informes Cristal Reports, 2005
www.elguille.info/colabora/NET2005/TheKin_proReportes.htm
- Estándares de programación. 2006
<http://blogs.3devnet.com/blogs/starrillo/archive/2006/04/14/102.aspx>
- R.U.P.
<http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>

ANEXOS