

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA PLATAFORMA WEB: SOPORTE PARA EL MONITOREO DE VARIABLES FÍSICAS Y FISIOLÓGICAS DE NIÑOS Y NIÑAS DEL DEPARTAMENTO DE RISARALDA

Analysis and design of the platform web: support for the monitoring of physical and physiological variables in children of the department of Risaralda

RESUMEN

La plataforma web, es soporte para la investigación del biotipo de escolar risaraldense que realizarán los expertos pertenecientes al grupo de investigación Cultura de La Salud de la facultad de Ciencias de La Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El presente artículo contiene resultados de los procesos de análisis y diseño de la plataforma, el proceso de recolección de los requerimientos y la ejecución del diseño.

PALABRAS CLAVES: Análisis, observatorio, funcionales, no funcionales, arquitectónico, diseño, variables físicas y fisiológicas, interfaz, navegación, plataforma, UML, web.

ABSTRACT

The web platform is support for the investigation of the student risaraldense biotype that will realize the experts belonging to the group of investigation Culture of the health of the faculty of Sciences of the health of University Technological of Pereira.

The present article contains results of the processes of analysis and design of the platform, the process of gathering requirements and implementing the design.

KEYWORDS: Analysis, observatory, functional and nonfunctional, architectural, design, Physical and physiological variables, interface, navigation, platform, UML, web.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia existe una carencia de estrategias y herramientas para establecer un mejor control de variables físicas y fisiológicas en las personas desde temprana edad. Enfermedades como el sobrepeso, problemas cardiacos, atrofia de tejidos, músculos y tendones son consecuencia del sedentarismo y la falta de controles rigurosos en las personas desde temprana edad.

El proyecto busca establecer un sistema de indicadores, que permitirán realizar un diagnóstico de riesgos nutricionales y físicos, por los expertos en la salud que se encuentran en el observatorio. Se realizarán pruebas para los estudiantes del departamento que se encuentren entre los 7 y 17 años de edad. Igualmente se evaluarán las aptitudes deportivas descubriendo aquellas habilidades y destrezas que se destacan en cada uno de ellos.

La evaluación en cada uno de los colegios, estará soportada en una plataforma web, la cual facilitará el análisis de parte de los expertos en estadística y salud.

Los objetivos planteados inicialmente para el desarrollo de la plataforma fueron los siguientes:

1. Realizar el análisis de requerimientos de la plataforma web.
2. Desarrollar el diseño de la plataforma web de acuerdo con los requerimientos encontrados.

2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO (WBS)

Utilizando el estándar del PMI o PMBOOK se tomó el concepto de WBS, el cual es la descomposición jerárquica del trabajo, orientado a los objetivos a alcanzar. Donde se subdivide el trabajo en elementos más pequeños y manejables llamados paquetes de trabajo [1]. Todo con la finalidad de desarrollar de forma ordenada y fácilmente evaluable, los procesos de análisis

JULIANA LONDOÑO LOAIZA
Estudiante Ingeniería de Sistemas y Computación
Grupo de Investigación ADA
Universidad Tecnológica de Pereira
julylondon@gmail.com

DOLLY CUERO ANGULO
Estudiante Ingeniería de sistemas y computación
Grupo de investigación ADA
Universidad Tecnológica de Pereira
dolcuer@hotmail.com

y diseño de la plataforma web; lo cual permitió realizar un seguimiento al desarrollo del proyecto

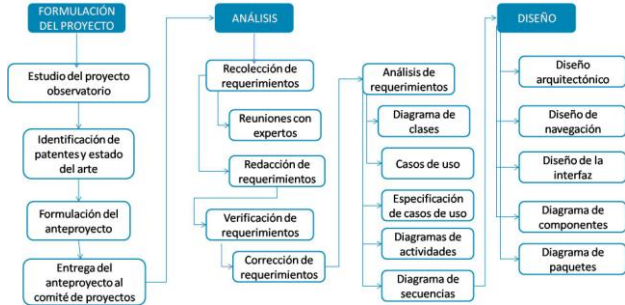


Figura 1. WBS
Fuente: el autor

3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En el proceso del análisis de requerimientos de la plataforma hay un proceso de mucha importancia y es la recolección de los mismos.[13]

Dentro del proceso de recolección de requerimientos se establecieron algunas pautas o técnicas para la optación de los datos, dentro de ella la entrevista con el experto en salud y el experto en estadística, en algunas ocasiones en compañía de la directora del proyecto.

La entrevista duraron aproximadamente 12 sesiones de una hora en las cuales se de definieron las funciones que realizara el sistema.

NOTA: En cada sesión se realizo un informe detallado con los datos obtenidos, el cual fue cambiando a medida que pasaban las sesiones en el proceso de recolección de los requerimientos de acuerdo a nuevas ideas y recomendaciones por las partes involucradas en el proyecto, pero sin cambiar la finalidad del mismo.

3.1 ETAPAS DE LA ENTREVISTA

Primera sesión: Propósito del proyecto

Después del protocolo de presentación con los expertos y en con la directora del proyecto, se discutió el propósito del proyecto y los beneficios que le trae a diferentes identidades del departamento de Risaralda y en especial a los niños, niñas y adolescentes de igual manera a sus familiares.

Segunda sesión: Definición de algunas pruebas [2][3]

Se definieron el nombre de las pruebas que se les realizarían a los estudiantes para obtener las variables físicas y fisiológicas dependiendo de su sexo y edad. Dichas pruebas son:

Fisiológicas

Habilidades y destrezas

Maduración biológica.

Los expertos hicieron énfasis en como querían que fuera la plataforma web, los resultados que tendría que arrojar al introducirle los datos de los estudiantes que se les

realizarán las pruebas físicas y fisiológicas. Se especifico que datos estarían almacenados en la base de datos y cuales eran importantes que se ingresaran al sistema por medio de la aplicación (datos básicos y datos de salud – antecedentes del estudiante, datos de la institución, las pruebas tomadas por los evaluadores, datos de los evaluadores).

Tercera sesión: Especificación de pruebas.

Pruebas fisiológicas. [6]

Dentro de estas pruebas los expertos decidieron tomar como referencias las siguientes pruebas para calcular el estado fisiológico de la persona:

- Isquiotibiales
- Adductores
- Lleosoaps
- Espinales bajos – Test de wells
- Recto anterior

Ejemplo:

Adductores: Se intenta bajar ambas piernas dobladas hacia el suelo.

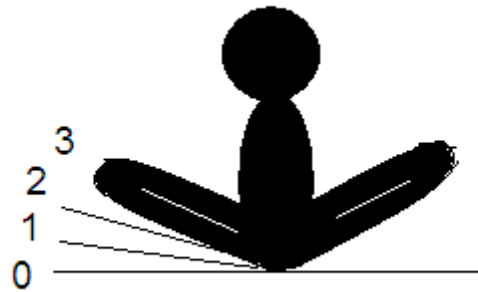


Figura 1. Adductores

La enumeración se definió para hacer el calculo de de nivel de flexibilidad que obtenía el estudiante en cada prueba.

0.5	Normal-leve
1	Leve
1.5	Leve- moderado
2	Moderado
2.5	Moderado-severo
3	Severo

Tabla 1. Nivel de flexibilidad

Dependiendo del resultado acumulado de la sumatoria de las cinco pruebas tomadas se puede decir el grado de flexibilidad en el que se encuentra el estudiante evaluado, el cual puede ser.

4-7	Leve
-----	------

8-11	Moderado
Tabla 12 en adelante	Severo

Tabla 2. Grado de flexibilidad

Dentro de las pruebas fisiológicas también se definieron las pruebas.

Salto Horizontal

Salto vertical

Lanzamiento atrás.

Habilidades y destrezas. [4][5]

En la prueba de habilidad y destrezas se estimaron las siguientes pruebas para saber el grado en que se encuentra el estudiante de acuerdo a los resultados arrojados por la sumatoria de todas las siguientes pruebas.

Agarre del bastón

Tiro al blanco

Carrera de 20m lanzados

Carrera de 50m planos

Carrera de 300m planos

Carrera de 1000/2000m

Las siguientes pruebas tuvo mas tiempo definir las por los expertos.

Salto de cuerda

Cobro a tres arcos

Bolos.

Todas estas pruebas son necesarias para hallar el grado de habilidad y destreza en que se encuentra el estudiante.

Quinta sesión: Definición de perfiles

Al haber cambios en los requerimientos, hubo cambios en el enfoque de la plataforma web. En el primer enfoque se plasmaron los requerimientos en módulos, la plataforma se organizo en modelos como:

- Datos del estudiante
- Datos de la institución
- Datos de salud – antecedentes
- Pruebas físicas
- Pruebas fisiológicas
- Pruebas de habilidades y destrezas. [7]

Al termino de varias reuniones se identifico la importancia a los roles de los usuarios del sistema, cuya funcionalidad cambiaba de acuerdo al tipo de usuario, el segundo enfoque fue los requerimientos de acuerdo a los perfiles y se identificaron los servicios que ofrece la plataforma web de acuerdo al perfil del usuario.

Se estableció el perfil y los permisos que tendrían ellos en la plataforma de acuerdo a la labor que desempeñan. Los perfiles son:

Experto. Tiene acceso a la información contenida en la base de datos, igualmente a exportar los datos consultados a otras aplicaciones (como Excel) para realizar un análisis estadístico especializado.

Evaluador-Docente. Puede ingresar la información básica del estudiante, datos de salud-antecedentes con la excepción que en este formulario no tendrá acceso al ítem **autoevaluación-maduración biológica** e igualmente al de **observaciones**, puede ingresar todas las pruebas de habilidades y destrezas, y realizar las consultas básicas.

Evaluador-Profesional en la salud. Puede ingresar la información básica del estudiante, datos de salud-antecedentes, resultados de las pruebas de habilidades y destrezas, y realizar las consultas básicas. Este tipo de evaluador sí puede dirigir la prueba de autoevaluación – maduración biológica hecha por el estudiante, e ingresar observaciones pertinentes en el formulario de datos de salud-antecedentes, en caso que lo requiera.

Administrador: Realiza mantenimiento a la aplicación y a la base de datos. Administra las cuentas de usuario y es el único tipo de usuario que puede ingresar la información de las instituciones educativas en las cuales se realizarán las pruebas.

Un dato importante para los expertos es que la información que tenga acceso el experto se pueda exportar a otras aplicaciones como Excel,

Últimas sesiones: consultas de los usuarios al sistema.

Después de definir los perfiles de los usuarios que utilizarían el sistema, se estableció que tipos de consultas harían de acuerdo a los permisos establecidos a cada uno de ellos. Fueron cuatro tipos de consultas que pueden hacer los usuarios como:

- Consultas básicas del estudiante individual o por curso.
- Resultados de pruebas fisiológicas, habilidades y destrezas.
- Consultas comparativas de pruebas fisiológicas, habilidades y destrezas.

Verificación de requerimientos.

La etapa final de la recolección de los requerimientos fue la validación de ellos en compañía de las personas involucrada en el proyecto, se enfoco en que estuvieran completos, consistentes y acorde de acuerdo a las necesidades de los expertos planteadas en el transcurso de la sesiones de las entrevistas.

Después de que los expertos dieron el visto bueno se realizo un informe final de los requerimientos y se les envió vía email.

En cada definición de los diagramas desarrollados, se pueden encontrar algunas gráficas de diagramas como ejemplos, algunas de estas realizadas durante el desarrollo del proyecto utilizando la herramienta

1. P. Andrea Villa, L. Stella Valencia, C. Eduardo Nieto. Artículo: *Observatorio para el monitoreo de variables físicas y fisiológicas en niños y adolescentes en edad escolar*. Scientia et Technica No 43. Diciembre de 2009.

Community Edition Free UML tool de Visual Paradigm for UML, version 7.1

3. 1.2 CREACION DE LOS DIAGRAMAS UML

Después de tener los requerimientos detallados del sistema, se hace la creación de los diagramas UML mas relevante que necesita el sistema para su creación. Se definieron algunos diagramas [11]: Diagrama de Actividad, Entidad - relación, Objetos, Clases y el de Caso de uso.

DIAGRAMA GENERAL Y DESCRIPCION DE CASO DE USO

En el desarrollo de los casos de uso, se identificaron en primer lugar aquellos actores que son usuarios directos de la plataforma web y en segundo lugar los servicios que ésta les debe brindar de acuerdo a las funciones inmersas en el rol de cada usuario.

Los usuarios del sistema junto con el rol de cada uno, son los siguientes:

Evaluador (docente): ingresa los datos básicos del estudiante, el resultado de las pruebas físicas, fisiológicas, de habilidades y destrezas y de salud. Con excepción de aquellas pruebas de salud donde se deba emitir un diagnóstico o que sólo puedan ser realizadas por un profesional en la salud, como lo son: el estado de maduración biológica, y la casilla de observaciones.

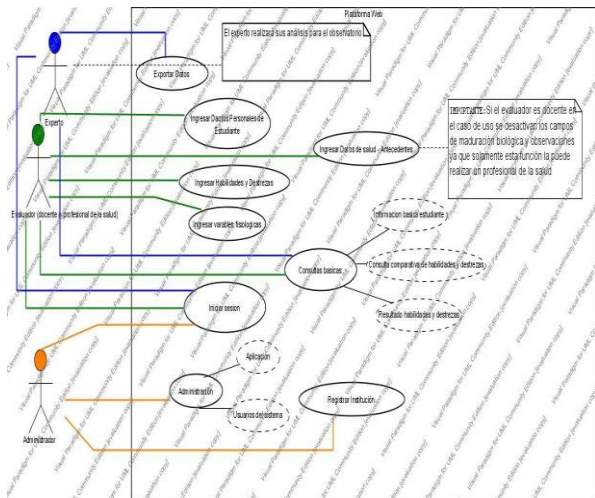


Figure 2. Diagrama general de casos de uso. Fuente: el autor

De lo anterior, se obtuvieron los casos de uso, y de cada uno de ellos se realizó la descripción detallada, como el tipo de caso de uso (primario, esencial, secundario), el curso normal de los eventos y los cursos alternos. Para que la descripción de cada caso de uso fuera más detallada y entendible se emplearon los sub-casos de uso, que es una división de un caso de uso que es más complejo. El siguiente es un ejemplo del sub-caso de uso

Eliminar Cuenta de Usuario que pertenece al caso de uso Administrar Usuarios, el cual es ejecutado por el tipo de usuario administrador.

CASO DE USO	Eliminar Cuenta de Usuario	
ACTORES	Administrador	
PROPÓSITO	Permite eliminar completamente una cuenta de usuario	
RESUMEN	El administrador elimina la cuenta de usuario que ya no se va a usar.	
TIPO	Secundario (sub-caso)	
REFERENCIAS CRUZADAS		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
ACCIÓN DE LOS ACTORES	RESPUESTA DEL SISTEMA	
	1.	Muestra la lista de todos los usuarios registrados en el sistema.
2. El administrador selecciona el usuario que desea eliminar, y selecciona eliminar.	3.	El sistema muestra un mensaje de confirmación.
4. El usuario confirma que desea eliminar el usuario seleccionado seleccionando aceptar.	5.	El sistema muestra un mensaje que confirma que la cuenta de usuario se ha eliminado.
CURSOS ALTERNOS		

Figura 3. Sub-caso de uso Eliminar Cuenta de Usuario Fuente: el autor

3.2 REQUERIMINTOS NO FUNCIONALES [10][12]

Comunicabilidad: Los usuarios del sistema (profesores, estudiantes de ciencias del deporte, médicos deportólogos y otros expertos) registran los resultados de las pruebas desde los colegios donde se realizan éstas. En la Universidad Tecnológica de Pereira se encuentra el observatorio, donde el médico especialista en ciencias de la salud y el estadístico; hacen el análisis de los datos obtenidos en línea.

Usabilidad: La interfaz debe realizarse pensando en el nivel de experiencia que tienen los usuarios frente a la utilización de los sistemas de información; los cuales tienen conocimiento en el uso de internet y la navegación en páginas web, por lo tanto la interfaz debe ser comprensible por cualquiera de los 3 tipos de usuarios que la utilizarán.

La plataforma estará en español para la facilidad del usuario; contendrá listas desplegables en caso de que se maneje una gran cantidad de categorías o información, barras para el ingreso de texto, igualmente para ingresar a cualquier módulo se utilizan enlaces basados en texto; que le permitirán al usuario comprender la funcionalidad de cada uno. Solamente se utilizarán botones para activar funciones básicas como buscar, iniciar sesión, cerrar, exportar y guardar.

El color del texto de los enlaces de navegación debe ser apropiado con el color del fondo de la página web, la cual debe tener un diseño institucional. Cuando es seleccionado uno de estos enlaces, éste debe permanecer resaltado indicándole al usuario en qué lugar del sitio web se encuentra.

Se deben tener en cuenta las pautas de accesibilidad web con prioridad nivel 1.

Eficiencia del sistema: El tiempo de respuesta estipulado es de máximo 15 segundos, teniendo en cuenta los momentos en que esté saturado el sistema.

Escalabilidad: Según cifras del 2007 hay aproximadamente 250 centros educativos en el departamento de Risaralda. Teniendo en cuenta la apertura de nuevas instituciones hasta la fecha y que en cada una hay 11 cursos, aproximadamente el número de usuarios que el sistema deberá soportar en paralelo es de 3.300.

Economía: La etapa inicial del proyecto no cuenta con recursos económicos, pero se requieren recursos para las etapas posteriores (implementación, pruebas, implantación y mantenimiento).

Se recomienda un hosting para el servicio web y bases de datos que tiene un costo mensual aproximado de USD 75 al año.

Equipos de escritorio para el observatorio.

Equipos para realizar las pruebas físicas.

Gastos de desplazamiento de los profesionales a los colegios en los casos que se requiera.

Gastos en la capacitación de los docentes en el manejo de la plataforma.

Papelería en donde se registran en campo los resultados de las pruebas.

4. DISEÑO

En la fase de diseño se tuvieron en cuenta aspectos como la arquitectura del sistema, que se refiere a la estructura del sistema describiéndose en partes más pequeñas, y cómo las partes se relacionan y cooperan entre sí para realizar el trabajo del sistema (la plataforma web). “La arquitectura ofrece un control intelectual sobre el sistema complejo, ya que se sustituye el sistema complejo por un conjunto de piezas que interactúan, cada una de las cuales es sustancialmente simple que el sistema completo” [8]

4.1 DISEÑOS WEB ACCESIBLES

La accesibilidad web; se refiere a la posibilidad de que un recurso web pueda ser accedido por el mayor número posible de personas, indiferentes de sus limitaciones físicas o las limitaciones tecnológicas.

Existen diferentes tipos de discapacidades: visuales, auditivas, motrices, cognitivas y de lenguaje. Cada una de estas requiere de una atención específica cuando se desarrolla un producto web. Aparte de estas discapacidades existen las derivadas del software y el hardware que emplean las personas. La accesibilidad es un requisito indispensable para que exista la usabilidad de un producto web.[14]

Es necesario tener en cuenta las normas de accesibilidad al contenido en la web (WCAG), las cuales son una parte importante del proceso de desarrollo; encargadas de guiar el diseño de páginas web con la finalidad de reducir barreras en la información.

4.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico se centra en la definición de la estructura global hipermedia para la WebApp, y en la aplicación de las configuraciones de diseño y plantillas constructivas para popularizar la estructura y lograr la reutilización.

La estructura arquitectónica global va unida a las metas establecidas para una WebApp, al contenido que se va a presentar, a los usuarios que la visitarán y a la filosofía de navegación establecidos. Existen cuatro estructuras diferentes:

Estructuras lineales

Estructuras reticulares

Estructuras jerárquicas

Estructuras en red o de web pura

En el caso de la plataforma web, se seleccionó un tipo de estructura híbrida; la cual es jerárquica pero dentro de ella tiene una estructura en red o web pura, ya que tienen la posibilidad de unirse entre ellas, todo ello dependiendo de los requerimientos de la WebApp. En el caso de plataforma web, hay unos protocolos o un orden establecido para que cada usuario acceda a los servicios, y que se pueden ver de forma jerárquica, pero el usuario debe contar igualmente con flexibilidad en la forma de navegación. Dando como resultado el siguiente diseño arquitectónico:

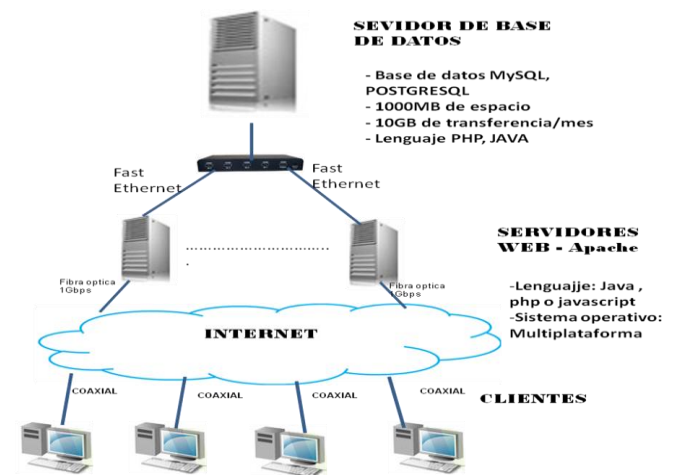


Figura 4. Diagrama arquitectónico

Fuente: el autor

4.3 DISEÑO DE NAVEGACIÓN

En este aspecto se definen las rutas de navegación que permiten al usuario acceder al contenido y a los servicios de la WebApp [9]. Para definir las rutas de navegación se tuvieron en cuenta dos conceptos principales: la

1. P. Andrea Villa, L. Stella Valencia, C. Eduardo Nieto. Artículo: *Observatorio para el monitoreo de variables físicas y fisiológicas en niños y adolescentes en edad escolar*. Scientia et Technica No 43. Diciembre de 2009.

semántica de navegación y la mecánica (sintaxis) para lograr la navegación.

La semántica de navegación se describió de forma gráfica, por medio de la conexión entre cada una de las páginas web; dando como resultado en un gráfico complejo en los casos de la estructura de navegación del evaluador y el administrador, ya que estos dos tipos de perfiles acceden a una gran cantidad de servicios. Al contener la arquitectura web una estructura de web pura dentro de sí, se pueden visualizar múltiples conexiones entre cada una de las páginas, pero en ningún caso deben de obviarse ninguna de las conexiones.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El saber identificar las necesidades del cliente agiliza los procesos en la recolección de los datos y reduce los cambios en consecuencia de los errores que se puedan presentar en el desarrollo, ahorrando dinero y tiempo.
- Antes de realizar las etapas de análisis de los requerimientos y desarrollo, se debe realizar una buena gestión en la recolección de requerimientos; identificando aquellos que son base y esenciales; validándolos con los usuarios involucrados.
- Seleccionar aquellos diagramas UML que se consideren necesarios para el análisis.
- Los diagramas de casos de uso y de clase, son muy importantes para la identificación y el entendimiento de los servicios y la información que debe proporcionar el sistema.
- El diseño web, debe estar orientado al usuario, teniendo en cuenta sus posibles discapacidades tanto físicas como del contexto.
- Siempre en el diseño de la interfaz web, se deben tener en cuenta las normas de accesibilidad web.

N. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Project Management Institute, Inc. “*Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos*”. Tercera edición. PMBOOK Spanish 2004.
- [2] [1] NIETO, Germán Jáuregui y ORDOÑEZ SÁNCHEZ, Otoniel Neuredin. Aptitud física: Pruebas estandarizadas en Colombia - Manual de Procedimiento. Bogotá – Diciembre de 1993. P120.
- [3] [2] Alcaldía mayor de Bogotá, Secretaría de Educación. “Análisis cualitativo y uso pedagógico de los resultados – Evaluación de las cualidades físicas de los estudiantes de Bogotá – Instituciones educativas oficiales, calendario A. Grados 3, 5, 7 y 9”. Bogota – noviembre 2004. P. 80.

[4] JENCI, Daniel. GALATRO, Victoria. Instituto Universitario Autónomo del Sur. “Ingeniería de requerimientos: de la teoría a la acción ”. 2006.25p.[Disponible en Internet] <http://www.google.com.co/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=5&ved=0CBMQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.asiap.org%2Fjiap%2Fjiap2006%2FPresentaciones%2FIng%2520de%2520Requerimientos%2520%2520JIAP%25202006.ppt&ei=UeLwSryWA4T18AaNyqj8CA&usg>

[5] Díaz Lucea Jordi. La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas

[6] Daza Lesmes, Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano.

[7] García Manso J, Navarro M, Ruiz J, Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte.

[8] F. Backman, L. Bass, J. Carriere, P. Clements, D. Garlan, J. Ivers, R. Nord, R. Little. *Software Architecture Documentation in Practice: Documenting Architecture Layers*. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute. 2000 P1

[9] Boehm. Guidelines for Verifying and Validating Software Requirements and Design Specifications. P. A. Samet (editor), North-Holland Publishing Company, IFIP, 1979.

[10] Informática siglo 21. Documento de Especificación Requerimientos No funcionales del Proyecto Mejoramiento de procesos, Analisis y Diseño del Sistema. información <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbec/ontent/library/documents/DocNewsNo16758DocumentNo5401.PDF>

[11] M. Fowler *UML Distilled*. Massachusetts: Addison Wesley Longman, Inc., pp.127-128.

[12] Guía breve de accesibilidad web. W3C World Wide Web-Consortium. [on line] Available: <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/Accessibilidad>

[13] Boehm. Guidelines for Verifying and Validating Software Requirements and Design Specifications. P. A. Samet (editor), North-Holland Publishing Company, IFIP, 1979.

[14] Web Content Accessibility Guidelines 1.0 - W3C Recommendation 5-May-1999 [on line] Available: <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>.