



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

### **ARTÍCULO CIENTÍFICO**

#### **TEMA:**

**“EFICIENCIA DE UNA APLICACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE MENÚS  
NUTRICIONALES PARA INFANTES”**

**AUTOR: AMANDA SOFÍA MEJÍA ANDRADE  
DIRECTORA: ING. CATHY PAMELA GUEVARA VEGA**

**IBARRA – ECUADOR  
2016**

# Eficiencia de una aplicación para la generación de menús nutricionales para infantes

Sofía MEJÍA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura  
asmejia@utn.edu.ec

**Resumen.** *La necesidad de las empresas de reducir costos y mejorar el rendimiento en las implementaciones con sistemas informáticos ha dado lugar al uso de plataformas en la nube. Antecedentes: El Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Ibarra creó SINUTI el cual pretende mejorar los servicios de los CIBV dentro de su jurisdicción. Objetivo: Automatizar y mejorar los procesos para la elaboración de menús nutritivos. Método: Se realizó el cálculo de nutrientes para la edad y tiempos de comida los cuales son usados dentro de SINUTI para la creación de menús. Resultados: Al crear un menú alimenticio en SINUTI se puede visualizar la composición del menú y conocer si es acorde o no a la edad de los infantes en muy poco tiempo. Conclusiones: SINUTI reduce los tiempos de análisis y búsqueda al no tener que realizar procesos manuales como el de analizar la composición nutricional de un menú para un determinado tiempo de comida. De acuerdo a lo mencionado se obtiene que SINUTI es una aplicación eficiente al momento de crear menús alimenticios nutritivos y saludables para infantes.*

## Palabras Claves

SINUTI, CIBV, MSP, desnutrición infantil.

## 1. Introducción

Los sistemas informáticos permiten a las instituciones ofrecer sus productos o servicios de forma centralizada lo que les permite automatizar y ordenar la información con una base de datos disponible desde cualquier lugar con acceso a internet. El Gobierno de la ciudad de Ibarra debe supervisar 21 CIBV por lo tanto debe controlar y mejorar los servicios que los mismos ofrecen. Los procesos que se realizan son manuales y se requiere de tiempo para realizar las visitas a cada institución, en vista de ello se desarrolló un sistema que centralice y automatice los procesos y disminuya el tiempo de búsqueda de la información. Para la creación de los menús se ha usado la Tabla de Composición de Alimentos para el Ecuador 2012. Por otra parte, la aplicación permite conocer el estado de crecimiento y nutrición de los infantes por medio de

gráficas estadísticas con el fin de conocer si la alimentación que los infantes reciben reduce los índices de desnutrición infantil y favorecen el desarrollo de las capacidades físicas, emocionales, culturales y cognitivas.

Los CIBV o centros infantiles del buen vivir ofrecen los servicios de desarrollo integral infantil y alimentación. Dichos servicios son monitoreados por entidades de control para garantizar el correcto crecimiento y desarrollo de los infantes (SENPLADES S., 2009).

EL MSP es el Ministerio de Salud Pública el cual es el encargado de realizar la toma de medidas antropométricas de los infantes que asisten a los Cibv, estos datos son analizados e interpretados manualmente y posteriormente son entregados como informes a los coordinadores de los centros quienes deben tomar las medidas necesarias en caso de que un infante tenga desnutrición (MIES, Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral, 2014).

La presente investigación está enfocada en SINUTI – Sistema Nutrimental Infantil y como automatiza y mejora los procesos de los CIBV.

## 2. Metodologías y Tecnologías de desarrollo de Software.

SINUTI se desarrolló bajo los estándares de Yii2, el cual es un framework de código abierto que permite realizar aplicaciones en corto tiempo que cumplen las necesidades de los clientes con interfaces amigables, al disponer de extensiones y widget que le permiten organizar los datos Keck, B. (2014).

Se usó la metodología ágil de desarrollo XP para el ciclo de vida del proyecto, la cual permite a los programadores y clientes reunirse constantemente y entregar un software de calidad Mousques, G. (2003).

De acuerdo al criterio técnico de la Dra. Susana Castillo Lara se realizó el cálculo de los requerimientos energéticos para infantes de 1 a 5 años.

## 2.1 Módulos del aplicativo

El desarrollo de la fase 1 está constituido de los siguientes módulos.

### Módulo Infantil:

- Instituciones: registrar los datos del personal responsable, ubicación, dirección y contactos de los centros infantiles.
- Párvulos: registrar la información personal de los infantes.
- Patrones de crecimiento: registrar la toma de medidas de talla, peso e IMC de los infantes.
- Hábitos alimenticios: registrar la información acerca de las costumbres alimenticias de los infantes.

### Módulo Platillos:

- Cartas: permitirá la gestión de menús alimenticios o platillos validados de acuerdo al tiempo de comida y edad.
- Alimentos: gestionará la base de alimentos y platillos del sistema.
- Cartas semanales: gestionará las cartas o menús que se administran a los centros cada semana.
- Valores nutricionales: gestionará los valores nutricionales de los alimentos y platillos del sistema

### Módulo Reportería

Se compone de los siguientes reportes:

- Patrones de crecimiento por infante.
- Estadísticas poblacionales por tiempo y medidas antropométricas.
- Valoración nutrimental de cartas o menús semanales.
- Valoración nutrimental de menús y platillos.
- Porcentaje de adecuación de cartas o menús.

## 2.2 Requerimientos energéticos infantiles

Para la obtención de macro y micronutrientes se usó la información de la OMS, FAO y MSP, todos los cálculos han sido validados por personal técnico en el área de nutrición del MSP.

El requerimiento energético diario son las kilocalorías que el organismo necesita al día para su correcto funcionamiento. A continuación, se describe la obtención de los requerimientos de proteínas, grasas y carbohidratos.

$$Kcal/dia = peso\ promedio * Kcal/kg/día$$

Donde kcal/día son las kilocalorías al día y kcal/kg/día son las kilocalorías por kilogramo al día.

Las proteínas deben cubrir de un 10 a 12 % del aporte calórico, mientras que las grasas deben cubrir un 30% y finalmente los carbohidratos el restante (MINEDuc, 2014). La Figura 1 muestra los resultados.

Edad		PESO (kg)			Kcal/kg/día			TOTAL, diario	Kcal	Proteínas (12%)	Grasas (30%)	CHO
		niña	niño	promedio	niña	niño	promedio					
1	min	7,9	8,6	8,25	80,1	82,4	81,25	670,31	80,44	201,09	388,78	
	max	10,1	10,8	10,45				849,06	101,89	254,72	492,46	
2	min	10,2	10,8	10,50	80,6	83,6	82,10	862,05	103,45	258,62	499,99	
	max	13	13,6	13,30				1038,73	124,65	311,62	602,46	
3	min	12,2	12,7	12,45	76,5	79,7	78,10	972,35	116,68	291,70	563,96	
	max	15,8	16,2	16,00				1249,60	149,95	374,88	724,77	
4	min	14	14,4	14,20	73,9	76,8	75,35	1069,97	128,40	320,99	620,58	
	max	18,5	18,6	18,55				1397,74	167,73	419,32	810,69	
5	min	15,8	16	15,9	71,5	74,5	73	1160,70	139,28	348,21	673,21	
	max	21,2	21	21,1				1540,30	184,836	462,09	893,37	

Figura 1. Cálculo de kcal al día con respecto al peso y la edad

Se realizó el mismo procedimiento para los macro y micronutrientes y se calculó el aporte para cada tiempo de comida la Tabla 1 muestra el porcentaje de alimentación para cada tiempo de comida (MINEDuc, 2014).

Proveedor	Descripción	Tiempos de comida	Porcentaje de alimentación
CIBV	Desayuno	1	25%
	Media mañana	2	10%
	Almuerzo	3	30%
	Media tarde	4	10%
Hogar	Merienda	5	25%
		Total	100%

Tabla 1. Porcentaje de alimentación para cada tiempo de comida.

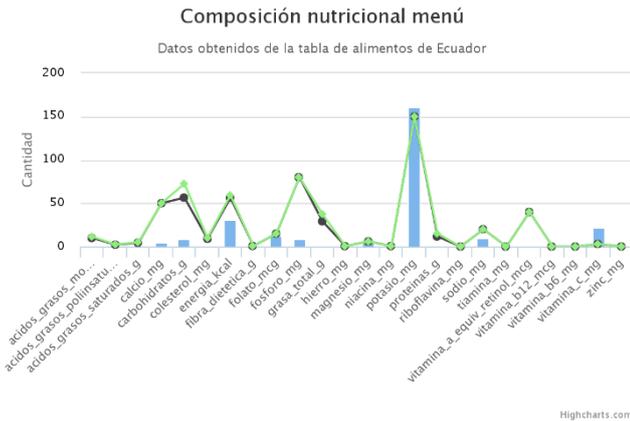
Los CIBV sirven a los infantes los 4 tiempos de comida la Figura 2 muestra el aporte kcal/día para cada tiempo de comida

Edad (años)	TIEMPOS DE COMIDA									
	Kcal al día		1		2		3		4	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1	670,31	849,06	167,58	212,2	67,03	84,91	201,0	254,72	67,03	84,91
2	862,05	1038,7	215,51	259,6	86,21	103,8	258,6	311,62	86,21	103,8
3	972,35	1249,6	243,09	312,4	97,23	124,9	291,7	374,88	97,23	124,9
4	1069,9	1397,7	267,49	349,4	107,0	139,7	320,9	419,32	107,0	139,7
5	1160,7	1540,3	290,18	385,0	116,0	154,0	348,2	462,09	116,0	154,0

Tabla 2. Rangos de kilocalorías para la edad y tiempos de comida

## 3. Resultados

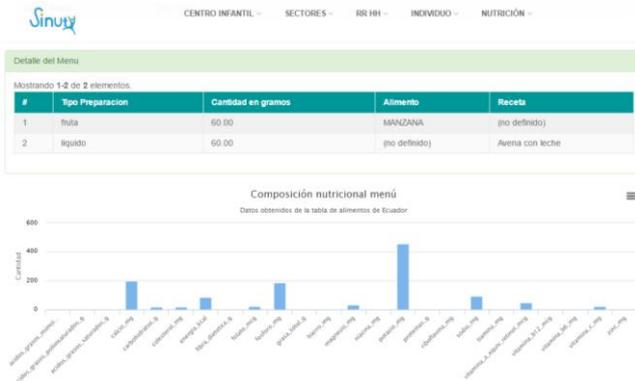
SINUTI permite la creación de menús alimenticios por medio de un ayudante para ir paso a paso creando un menú de alimentos o preparaciones para un tiempo de comida específico mostrando en una gráfica de manera automática la composición nutricional que tiene un alimento de acuerdo a su cantidad en gramos y si está o no dentro del rango para dicho tiempo de comida como se puede observar en la figura 2.



**Figura 2. Composición nutricional de una manzana de 60 gr para el refrigerio de media mañana.**

Como se puede visualizar SINUTI presenta dinámicamente la composición nutricional de los alimentos que un menú tendrá para un tiempo de comida dado, permitiendo así conocer si las cantidades en gramos son adecuadas para la edad de los infantes,

Una vez que el menú ha sido generado los interesados pueden visualizar el detalle del menú como se presenta en la Figura 3.



**Figura 3. Detalle de un menú para el refrigerio de la media mañana**

## 4. Conclusiones

SINUTI es eficiente porque reduce el tiempo necesario para conocer si un menú es ideal para una dieta infantil de acuerdo a un tiempo de comida y edad, ya que automatiza los cálculos que se realizaban mediante procesos manuales. Esto permite que no se requiera contratar un nutricionista para esta tarea y además controla que la alimentación que los infantes reciben en los CIBV sea la adecuada.

El uso de aplicaciones informáticas automatiza y centraliza los procesos y reduce el tiempo de análisis y búsqueda de la información.

El uso de un framework y una metodología ágil permiten a los desarrolladores centrarse en lo fundamental

del proyecto y entregar un software eficiente que cumple las necesidades y expectativas de los clientes

## Agradecimientos

A la Dra. Susana Castillo Lara quien me facilito la información para la presente investigación. A la Msc. Fanny Victoria (Administradora del área de nutrición del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito), quien valido los procesos nutricionales de la aplicación. A todo el personal de área de nutrición del MSP zona 1 quienes proporcionaron los estándares de alimentación escolar con los cuales trabajan.

## Referencias Bibliográficas

- [1]Belmont, P., Freire, W., Ramírez, M., & Silva, K. (2012). Tabla de composición de alimentos para Ecuador. Guayaquil: EL TELEGRAFO.
- [2]Correa Delgado, R. (2012). Decreto Presidencial No. 1356. Quito.
- [3]DII, & MIES. (2013). Protocolo de la jornada diaria de la niña y niño CIBV. Quito.
- [4]DII, & MIES. (2014). Módulo de Nutrición U1. Quito: Dirección de Comunicación Social.
- [5]Dr. Cordero, D., & Dra. Mejía, M. (2007). Los nuevos patrones de crecimiento de la OMS. La Paz: OPS/OMS.
- [6]FAO. (2015). Depósito de documentos de la FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0d.htm>
- [7]FAO/OMS; Naciones Unidas; CEPAL. (2007). Principios y aplicaciones de las nuevas necesidades de energía. Chile.
- [8]FAO; OMS. (2016). Nuevos estándares de crecimiento. Obtenido de <http://www.who.int/childgrowth/standards/es/>
- [9]Figueroa, D., Sevilla, H., & Castillo, O. (2016). Obtenido de Fases de la Programación Extrema: <http://programacionextrema.tripod.com/fases.htm>
- [10]FPDF.org. (2016). FPDF Library. Obtenido de <http://www.fpdf.org/>
- [11]Freire., W., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, K., Romero, N., . . . Monge, R. (2014). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Quito: Telegrafo.
- [12]GAD-I, & MIES. (2015). Convenio de cooperación económica MIES y GAD-I para la implementación de servicios de desarrollo infantil. Ibarra.
- [13]Hernández, D. M. (2016). Obtenido de Recomendaciones nutricionales para el ser humano: actualización: [http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol23\\_4\\_04/ibi11404.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol23_4_04/ibi11404.htm)
- [14]Jeffries, R., Anderson, A., & Hendrickson, C. (2000). Extreme Programming Installed. (S. Mejía, Trad.) Boston: Longman Publishing Co.
- [15]Keck, B. (2014). Yii 2 for Beginners. (S. Mejía, Trad.) Victoria: Lean Publishing.
- [16]MAGAP. (2015). Términos de referencia para la contratación de almuerzo escolar. Quito: MAGAP.

- [17]MIES. (2012). Informe de Gestión. Quito: Dirección de Comunicación Social.
- [18]MIES. (2014). Norma Técnica de Desarrollo Infantil Integral. Quito: (D. d. MIES, Ed.).
- [19]MINEDuc. (2014). Programa de alimentación escolar. Quito.
- [20]Ministerio Coordinador de Desarrollo Social. (2015). Programa Acción Nutrición. Obtenido de <http://www.desarrollosocial.gob.ec/programa-accion-nutricion/>
- [21]Mousques, G. (2003). Metodología XP. Uruguay: Universidad ORT.
- [22]MSP, & Dirección Nacional de Nutrición. (2000). Los nutrientes en el organismo. Quito: PANN.
- [23]Procopio, M. (2016). Requerimientos diarios de proteínas. Obtenido de [http://www.portalfitness.com/nutricion/tablas\\_proteinas.htm](http://www.portalfitness.com/nutricion/tablas_proteinas.htm)
- [24]Procopio, M. (2016). Tabla de requerimientos diarios de las vitaminas. Obtenido de [http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla\\_vitaminas.htm](http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla_vitaminas.htm)
- [25]Procopio, M. (2016). Tabla de requerimientos diarios de los minerales. Obtenido de [http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla\\_minerales.htm](http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla_minerales.htm)
- [26]Qiang Xue, A. M. (2014). The Definitive Guide to Yii 2.0. (S. Mejía, Trad.) Birmingham: Yii Software LLC.
- [27]SENPLADES, S. (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir. Quito: SENPLADES.
- [28]Shore, J., & Warden, S. (2008). The Art of Agile Development. (S. Mejía, Trad.) Gravenstein: O'Reilly.
- [29]Unicef, & WHO. (2013). Improving Child Nutrition. (S. Mejía, Trad.) New York: United Nations Publications.
- [30]Yii Suporters. (2015). Yii Framework 2.0 API Documentation. Obtenido de <http://www.yiiframework.com/doc-2.0/>

## Sobre los Autores...

**Autor – Sofía MEJÍA** Ingeniera en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte. Sus intereses de investigación incluyen: programación móvil y bases de datos.