

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



TESIS DE GRADO

**TELÉFONO CELULAR COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA
EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Postulante: Univ. Jonatan Cari Ojeda

Tutor: Lic. Javier Patty Magne

Revisor: Ing. Samuel Fuentes Chambi

Cobija – Pando – Bolivia
2009

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**TELÉFONO CELULAR COMO
HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN EL
PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO ACADÉMICO DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Postulante: Univ. Jonatan Cari Ojeda

Tutor: Lic. Javier Patty Magne

Revisor: Ing. Samuel Fuentes Chambi

Cobija – Pando – Bolivia
2009

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser quien me guía cada día, y permitirme lograr algo más en la vida (sé que tiene muchas cosas más para mí).

A mis padres, por su amor y apoyo incondicional. Ustedes me dieron el regalo más valioso: La vida. (Este trabajo no lo hubiera logrado sin ustedes)

A mis hermanos: Abigail, Daniela, Israel y Christian M. Cari. Solo Dios sabe porque nos permitió ser lo que somos, y le doy gracias por compartir una vida conmigo.

A mi tutor Lic. Javier Patty M., y asesor Ing. Samuel Fuentes Ch., por guiarme durante el proceso de elaboración del presente trabajo con sus opiniones y enseñanzas. Gracias por el tiempo dedicado a la revisión de este documento.

Al Lic. Juan Carlos Huanca G., por las facilidades prestadas para en el proceso de pruebas.

A mis compañeros de estudio: Marco A. Poma, Ever F. Lima, Norbertha Mamani, Efraín Opi, Francisco Lera, etc. (Todos). Por darme el empuje durante nuestro paso por esta institución educativa (ustedes conocen los problemas y situaciones que se presentan para obtener este logro), que sus carreras sean de mucho éxito.

A mis amigos Luis Iván C., Denis Callejas, Lupe M. Paco, Henry Jarillo, Elizabeth I. Justiniano, Roberto C. Paco. etc. Por darme aliento a cada momento (aun sin saberlo). Gracias por su compañerismo y amistad.

A todas aquellas personas que desde siempre han creído en mí, y a las que no...también. De alguna manera todos me ayudan a formarme en la vida.

DEDICATORIA

*A mis padres
Vicente Cari Ch. y Arminda Ojeda H.*

RESUMEN

La presente Tesis de grado propone que: la utilización del teléfono celular como herramienta didáctica a nivel Pre-Grado, ayuda al estudiante a aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en clases. Para ese fin:

- Se realizo un diagnostico acerca del uso y las características del dispositivo en el medio.
- Se elaboro la propuesta del cómo utilizarlo: Se propone utilizarlo como herramienta didáctica con contenido bibliográfico y actividades de aprendizaje (Test de selección) que permitan al estudiante fortalecer, afirmar y retroalimentar sus conocimientos de manera visual.
- Se realizo un estudio de programas que se adapten a la propuesta (al no encontrar un programa adecuado), se realizo un estudio de tecnologías de desarrollo y, se decidió utilizar el lenguaje J2ME (Java 2 Micro Edition) con el Entorno de Desarrollo (IDE) NetBeans 6.5.
- Se desarrollo un prototipo de la propuesta para probar la hipótesis. Se afirmo la hipótesis.

Al concluir el trabajo se pudo ver que al utilizar el teléfono celular como una herramienta didáctica, se logra que la enseñanza sea aun mas contextualizada ya que el dispositivo es algo que la mayoría de los estudiantes tienen. Es decir, se afirmo la hipótesis.

Palabras claves (*Key's words*)

Teléfono celular

Dispositivos móviles

Proceso enseñanza – aprendizaje

Herramienta didáctica

ÍNDICE

	Pág.
CAPITULO I	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN	2
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.5. HIPÓTESIS	7
1.5.1. OPERATIVIDAD DE LAS VARIABLES E INDICADORES	8
1.6. METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	9
1.6.1. MÉTODO HIPOTÉTICO – DEDUCTIVO	10
1.6.1.1.FASE 1 – Observación	10
1.6.1.2.FASE 2 – Construcción de hipótesis	11
1.6.1.3.FASE 3 – Deducción de consecuencias a partir de la hipótesis	11
1.6.1.4.FASE 4 – Verificación experimental de la hipótesis.....	11
1.6.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	13
1.6.3. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE Y HARDWARE.....	13
1.7. JUSTIFICACIÓN	14
1.7.1. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	14
1.7.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	14
1.7.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	15
1.8. ALCANCES Y APORTES	15
1.8.1. ALCANCES	15
1.8.2. APORTES	16
CAPITULO II	
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	18

2.1.1. ENSEÑANZA	18
2.1.2. APRENDIZAJE	18
2.1.3. PROCESO DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	19
2.1.4. DIDÁCTICA	21
2.1.4.1.HERRAMIENTA DIDÁCTICA	22
2.1.4.2.CLASIFICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO.....	23
2.1.4.3.CLASIFICACIÓN DE AUDIOVISUALES	24
2.1.5. MEDIOS DE ENSEÑANZA	26
2.1.6. ESTILOS DE APRENDIZAJE	27
2.1.7. INFLUENCIA DE CONTEXTO EN LA EDUCACIÓN	28
2.2. LAS TIC EN LA EDUCACIÓN	29
2.2.1. RELACIÓN DE LAS TIC CON LA EDUCACIÓN	30
2.2.2. INFORMÁTICA EDUCATIVA (Tecnología de la Información).....	31
2.2.3. DISPOSITIVOS MÓVILES (Tecnología de la comunicación).....	32
2.2.3.1.CLASIFICACION.....	33
2.2.3.2.CARACTERÍSTICAS.....	34
2.3. TELÉFONO CELULAR	35
2.3.1. SISTEMAS OPERATIVOS.....	36
2.3.1.1.SYMBIAN OS.....	37
2.3.2. GESTOR DE APLICACIONES (AMS)	37
2.3.2.1.CICLO DE VIDA DE UN <i>MIDLet</i>	38
2.3.3. APLICACIONES MÓVILES ENCONTRADAS.....	40
2.4. TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES (TI)....	41
2.4.1. J2ME.....	43
2.4.2. NOCIONES BASICAS DEL J2ME.....	46
2.4.3. MAQUINAS VIRTUALES J2ME.....	47
2.4.3.1.KVM.....	48
2.4.4. CONFIGURACIONES	50
2.4.4.1.CLDC	50
2.4.5. PERFILES	52
2.4.5.1.PDA PROFILE.....	53

2.4.5.2.MIDP	53
2.5. METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS DE DESARROLLO	55
2.5.1. METODOLOGÍA DEL PROTOTIPO	55
2.5.2. INSTRUMENTOS ESTADÍSTICOS	57
2.5.2.1.MODELO HÍPER – GEOMÉTRICO	57
2.5.2.2.MUESTREO ALEATORIO SIMPLE.....	57
CAPITULO III	
3. MARCO APLICATIVO	59
INTRODUCCIÓN.....	59
3.1. DIAGNOSTICO	61
3.1.1. DIAGNOSTICO EN LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA	61
3.1.1.1.RESULTADOS	61
3.1.2. DIAGNOSTICO EN LOS ALUMNOS DE PROGRAMACIÓN I.....	62
3.1.2.1.RESULTADOS	62
3.1.3. ENTREVISTAS CON AUTORIDADES Y DOCENTES DE LA UAP....	64
3.1.4. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO.....	64
3.2. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA.....	65
3.3. ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS REFERENTES A LOS D. MÓVILES	68
3.3.1. TRABAJOS ENCONTRADOS	68
3.3.2. ESTUDIO COMPARATIVO DE TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO.	69
3.4. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO	71
3.4.1. CONTENIDO DEL PROTOTIPO	71
3.4.2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	73
CAPITULO IV	
4. PRUEBA DE LA HIPÓTESIS	76
INTRODUCCIÓN.....	76
4.1. FASE 1: PLANEACIÓN.....	76
4.1.1. DEFINIR PRUEBAS DE: USABILIDAD	76
4.1.2. DEFINIR PRUEBAS DE: HERRAMIENTA DIDÁCTICA.....	78

4.1.3. DEFINIR PRUEBAS DE: CONTENIDO.....	79
4.1.4. DEFINIR PRUEBAS DE: COMPRENSIÓN	80
4.2. FASE 2: PREPARACIÓN.....	80
4.2.1. REUNIONES DE COORDINACIÓN	80
4.2.2. DEFINIR ROLES.....	81
4.2.3. PREPARACIÓN DE MÉTODOS E INSTRUMENTOS P/ EVALUAR...82	
4.2.4. SELECCIÓN DE MUESTRA.....	83
4.2.5. ACONDICIONAMIENTO DEL AMBIENTE E INSTRUMENTOS.....	83
4.3. FASE 3: DESARROLLO DE PRUEBAS	84
4.3.1. PROCEDIMIENTO	84
4.3.2. REUNIÓN DE COORDINACIÓN CON USUARIOS	84
4.3.3. PRUEBAS CON PROTOTIPO.....	85
4.4. FASE 4: TERMINACIÓN DE PRUEBAS	87
4.5. CONCLUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS	87
4.5.1. USABILIDAD DEL SOFTWARE	87
4.5.2. HERRAMIENTA DIDÁCTICA	88
4.5.3. CONTENIDO.....	89
4.5.4. COMPRENSIÓN Y APLICACIÓN	89
4.5.5. AFIRMACIÓN DE LA HIPÓTESIS	92
 CAPITULO V	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
INTRODUCCIÓN.....	94
5.1. CONCLUSIONES.....	94
5.2. RECOMENDACIONES	95
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 98
 ANEXOS	 109
APÉNDICE A: Datos del INE sobre utilización de los móviles en Bolivia	
APÉNDICE B: Estilo de aprendizaje	
APÉNDICE C: Instrumentos de diagnostico	

APÉNDICE D:	Alumnos matriculados en la UAP gestión 2009
APÉNDICE E:	Resultados detallados del diagnostico
APÉNDICE F:	Proyecto Formativo
APÉNDICE G:	Libros usados como guía
APÉNDICE H:	Texto guía elaborado
APÉNDICE I:	Instrumentos para evaluar
APÉNDICE J:	Curso: “Fundamentos de programación en Java”
APÉNDICE K:	Fotos de pruebas con prototipo
APÉNDICE L:	Manual de Usuario
APÉNDICE M:	Cartas de Conformidad y aval de la Tesis de Grado

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Operatividad de variables	8
Tabla 1.2.	Indicadores externos	9
Tabla 2.1.	Clasificación del material didáctico	24
Tabla 2.2.	Librerías CLDC	52
Tabla 2.3.	Librerías del perfil MIDP	54
Tabla 3.1.	Comparación de programas.....	68
Tabla 3.2.	Comparación de tecnologías de desarrollo.....	70
Tabla 3.3.	Contenido detallado del prototipo	72
Tabla 4.1.	Resultados: Usabilidad	88
Tabla 4.2.	Resultados: Contenido.....	89
Tabla 4.3.	Resultados: Aplicación I.....	90
Tabla 4.4.	Resultados: Aplicación II	91
Tabla A.1.	Utilización de móviles en Bolivia	
Tabla B.1.	Estilo de aprendizaje	
Tabla D.1.	Matriculados Periodo I/2009	
Tabla D.2.	Matriculados Periodo II/2009	
Tabla E.1.	Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 1	
Tabla E.2.	Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 2	
Tabla F.1.	Proyecto Formativo	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Relación de la pedagogía y el proceso Enseñanza-Aprendizaje.....	20
Figura 2.2. Proceso Enseñanza-Aprendizaje.....	21
Figura 2.3. Clasificación de los recursos audiovisuales	25
Figura 2.4. Enfoque pedagógico de las TIC.....	31
Figura 2.5. Clasificación de dispositivos móviles	34
Figura 2.6. Ciclo de vida del MIDlet	38
Figura 2.7. Arquitectura de la plataforma Java 2 de Sun.....	44
Figura 2.8. entre las APIs de la plataforma Java.....	45
Figura 2.9. Entorno de ejecución	47
Figura 2.10. Pre-verificación de Clases en CLDC/KVM	49
Figura 2.11. Ciclo de vida de la metodología del prototipo.....	56
Figura 2.12. Procesos de la metodología del prototipo.....	56
Figura 3.1. Propuesta	66
Figura 3.2. Modelo: Propuesta.....	67
Figura 3.3. Metodología de desarrollo del prototipo	73
Figura 4.1. Relación Hipótesis-Propuesta.....	76
Figura 4.2. Reunión con usuarios 1	84
Figura 4.3. Reunión con usuarios 2	85
Figura 4.4. Explicando el funcionamiento 1	85
Figura 4.5. Explicando el funcionamiento 2.....	86
Figura 4.6. Explicando el funcionamiento 3	86
Figura 4.7. Evaluación Test 1	86
Figura 4.8. Evaluación Test 2	86
Figura C.1. Encuesta a universitarios	
Figura C.2. Encuesta a alumnos de Programación I	
Figura E.1. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 1	
Figura E.2. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 2	
Figura E.3. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 3	
Figura E.4. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 4	
Figura E.5. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 1	
Figura E.6. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 2	
Figura E.7. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 3-1	
Figura E.8. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 3-2	
Figura E.9. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 4	
Figura E.10. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 5	

Figura E.11. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 6
Figura I.1. Cuestionario de evaluación
Figura I.2. Pruebas de uso
Figura I.3. Criterios a observar
Figura J.1. Afiche propaganda Curso
Figura K.1. Fotos de pruebas 1
Figura K.2. Fotos de pruebas 2
Figura K.3. Fotos de pruebas 3
Figura K.4. Fotos de pruebas 4
Figura K.5. Fotos de pruebas 5
Figura L.1. Instalar Mi config 1.0
Figura L.2. Interface de Mi config 1.0
Figura L.3. Información de Mi config 1.0
Figura L.4. Pantalla principal Duke Aux Beta 1.0
Figura L.5. Duke Aux Beta 1.0 - MENU PRINCIPAL
Figura L.6. Duke Aux Beta 1.0 – TEMARIO
Figura L.7. Duke Aux Beta 1.0 - CONTENIDO DEL TEMA
Figura L.8. Duke Aux Beta 1.0 – DFDs
Figura L.9. Duke Aux Beta 1.0 - CÓDIGO FUENTE
Figura L.10. Duke Aux Beta 1.0 - ACERCA DE...
Figura L.11. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...??
Figura L.12. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...??- Pregunta
Figura L.13. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...??- Confirma Respuesta
Figura L.14. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...??- Confirma Conclusión

*“Si supiera qué es lo que estoy haciendo,
no lo llamaría investigación aún,
¿verdad?”
Albert Einstein*

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La tecnología en general ha ayudado no solo a tener información a mano rápidamente y ahorrar tiempo en casi todas las actividades, sino también al proceso que se desea dar a esa información. El avance tecnológico no solo se debe a los nuevos conocimientos o ciencias, sino también al ser humano que sabe utilizarla. Con el paso del tiempo se crean herramientas para cada necesidad, hasta tal punto que se puede navegar en Internet desde un dispositivo móvil (celular, computadoras portátiles, etc.) y acceder a diferentes servicios.

Según estudios realizados por instituciones dedicadas al avance tecnológico, los dispositivos móviles son la nueva generación de computadoras (aunque estos aun presentan restricciones) y se espera que con el tiempo superen sus limitaciones [FON & SUA, 2005]. Sin embargo, entre todos los dispositivos móviles el uso del teléfono celular es mayor, debido a que es de fácil acceso en el mercado.

Debido a que la educación hace uso de la tecnología bajo el concepto de herramienta, surgió de manera propicia la enseñanza contextualizada. La idea es que si se enseña utilizando las herramientas que el alumno tiene a mano en su diario vivir, el aprendizaje es más significativo¹ y fácil de transmitir [GER, 2006], es decir, la enseñanza es cada vez mas contextualizada cuando los educadores utilizan la mayor cantidad de herramientas didácticas que el estudiante tiene a mano y sabe utilizarlas en su diario vivir.

Alrededor del mundo las organizaciones relacionadas con la educación desarrollan herramientas didácticas para dispositivos móviles, sin embargo estas son más orientadas a la educación primaria y no a la superior (a nivel de Pre-Grado).

En Bolivia, los últimos cinco años, el uso de dispositivos móviles ha sido mayor, por eso su uso

¹ Aprendizaje significativo.- *Es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia.*

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

como herramienta de enseñanza es relevante. La presente Tesis de grado pretende reforzar la retención de conocimientos en el proceso enseñanza-aprendizaje a nivel Pre-Grado, proponiendo el uso de teléfonos celulares como herramienta didáctica (con un software de apoyo práctico) en el estudio de informática.

1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

Se ha despertado gran interés por diseñar e implementar herramientas que apoyen el proceso enseñanza-aprendizaje a nivel mundial en plataformas móviles, no sólo por parte de instituciones dedicadas a la educación sino también por maestros, investigadores y estudiantes. Esto debido a las grandes ventajas de movilidad, funcionalidad y conectividad.

El área de trabajo que propone el uso de móviles en la educación es la “Informática educativa”. Lo que propone la informática educativa es llevar el proceso enseñanza-aprendizaje a plataforma informática, sean computadoras, redes, equipos móviles, etc. Este trabajo se centra en los equipos móviles.

Varios países como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, México y Chile ya han empezado a centrar su atención en fomentar el proceso enseñanza-aprendizaje usando dispositivos móviles, y cuentan con investigaciones que muestran grandes beneficios de esta forma de enseñanza. Cabe recalcar que las investigaciones realizadas concernientes a este tema se encuentran más en los países llamados “Primer mundistas”, sin embargo esto no quiere decir que otros países no realicen dichas investigaciones.

A continuación se mencionan algunas instituciones que trabajaron en esta área y sus resultados obtenidos:

- [UTM, 2005] **Proyecto EDUNOVA (CHILE)**

EDUNOVA surge como institución para transferir el trabajo de investigación y desarrollo en el ámbito educativo, realizado por un equipo multidisciplinario de educadores, psicólogos, diseñadores e ingenieros de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Tienen aplicaciones en desarrollo, entre ellas una biblioteca de lecturas animadas en PDAs para niños de nivel “básico”.

- [GER & ROC, 2007] **Proyecto EDUMOVIL (México)**

El objetivo que persigue el proyecto Edumóvil (Educación móvil) es el de mejorar la enseñanza-aprendizaje a través de la incorporación de tecnología móvil en el aula. Las disciplinas en las que trabajan son de “nivel primario”. Dentro de los dispositivos contemplados se encuentran los PDAs² y los teléfonos celulares de tercera generación. En forma específica, trata de auxiliar en los problemas de aprendizaje detectados en las escuelas primarias. Actualmente cuenta con dos juegos ya desarrollados para PDA. Éstos cubren las materias de Ciencias Naturales y Matemáticas de primer grado respectivamente.

- [CAL, 2006] **Universidad Tecnológica de la Mixteca (MEXICO)**

El objetivo que tienen es el de mejorar la enseñanza-aprendizaje en las “escuelas fiscales” con la incorporación de tecnología móvil en los cursos de primaria. Crearon un departamento con el nombre de “REDES y SISTEMAS DISTRIBUIDOS” que se dedica a la investigación de tecnologías móviles como CORBA y JAVA contemplando dispositivos PDAs (ver Marco teórico).

² PDA.- *Personal Digital Asistants – Asistente Personal Digital*

- [UTM, 2005] **Universidad del Valle (COLOMBIA)**

Después de sus investigaciones, sugieren que el uso de un dispositivo de bolsillo o móvil en el proceso de enseñanza aprendizaje **aumenta la motivación del estudiante**, ofreciéndole un grado de independencia complementario a los conocimientos adquiridos en el aula. La comunicación inalámbrica y el uso de dispositivos móviles ampliaron el concepto de educación en línea a lo que hoy se conoce como aprendizaje móvil. Estas investigaciones también se realizaron con alumnos de escuelas fiscales a nivel “básico”.

Es importante mencionar que: la mayoría de estos proyectos son respaldados por instituciones dedicadas a la educación y los órganos gubernamentales de los países mencionados.

En Bolivia:

- El número de usuarios de teléfonos móviles es creciente [INE, 2009] (ver **Anexo A**).
- El Plan de Desarrollo Nacional [PDN, 2006], en su Capítulo cuatro, inciso 3 “Sobre la educación” menciona tres políticas y estrategias:
 - Transformación del Sistema educativo.- Acerca de la inclusión de los marginados
 - Políticas con igualdad de prioridades.- Generar igualdad de prioridades para la población discriminada.
 - Política que genera, adapta y aplica ciencias y tecnología.- refiriéndose que todos los colegios que cuenten con cuarto de secundaria, serán equipadas con *computadoras e Internet*.

La incorporación de ciencia y tecnología, se refiere solamente al uso de computadoras y no así a otros dispositivos como PALMs, teléfonos celulares, etc. Esto quiere decir, que la utilización de los teléfonos celulares en la educación Boliviana será más propicia si investigadores realizan proyectos como iniciativa que, esperando iniciativa del gobierno.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para entender la problemática es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

PRIMERO.- la mayoría de las instituciones que se dedican al desarrollo de aplicaciones educativas para dispositivos móviles las realizan para dispositivos con mayores capacidades de memoria, procesador y pantalla grafica como PDAs y PALMs³.

Si se quiere utilizar estas aplicaciones en Bolivia serian muy pocos los beneficiados ya que si bien hay un creciente número de personas con estos dispositivos, el dispositivo más usado es el teléfono celular (ver Capítulo III).

SEGUNDO.- La mayoría de las aplicaciones están siendo desarrolladas para el uso en niveles primario. Esto debido a que forman parte de proyectos sociales grandes en los que tambien se equipan de manera gratuita con equipos. [CEIBAL, 2008].

Estos proyectos están más orientados al desarrollo de las habilidades sociales del niño, el fin es que el pueda relacionarse y conocer más el mundo en el que vive [CEIBAL, 2008].

TERCERO.- El hablar de aplicaciones es muy amplio (desde aplicaciones cliente servidor, hasta pequeños programas que realicen cálculos matemáticos), lo que se tiene que hacer, es:

- Tomar en cuenta las tecnologías que se tienen a disposición. [CEIBAL, 2008]
- Tratar de hacer aplicaciones con contenidos generales que puedan ser usados por cualquier docente que de la materia (aplicación genérica).
- Hacer aplicaciones para teléfonos celulares con características técnicas más usados.

En Bolivia se puede ver el uso de: computadoras de escritorio, proyectores de video y computadoras portátiles regularmente en el proceso enseñanza-aprendizaje a nivel Pre-Grado, sin embargo todavía no se ve el uso del teléfono celular como una herramienta didáctica.

³ PALM.- PDA o ayudante personal digital fabricado por Palm Inc.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Según Mónica Cobian [COB, 2007], si bien la metodología de enseñanza tradicional sigue siendo y será la piedra fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; es muy importante hacer uso de nuevas herramientas didácticas en las universidades.

Lo anterior se puede desagregar en los siguientes puntos:

- Se desconoce estudios e investigaciones sobre el uso del teléfono celular en la educación a nivel Pre-Grado. (Al realizar esta investigación se buscó trabajos parecidos en algunas otras universidades bolivianas como ser: UMSA de La Paz, Universidad Católica de La Paz, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno).
- Debido al desconocimiento de investigaciones relacionadas al tema de investigación, las instituciones educativas que deseen utilizar en teléfono celular como herramienta didáctica no cuentan con información que sirva de guía acerca del ¿Cómo se debe utilizar el teléfono celular? en una clase de Pre-Grado.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿El uso de programas educativos en teléfonos celulares, coadyuvaran en la aplicación de los conocimientos impartidos en clases?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Adaptar⁴ el teléfono celular como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en base al proyecto formativo de Programación I del Programa de Ingeniería en Sistemas.

⁴ Adaptar.- *Hacer que un objeto o mecanismo desempeñe funciones distintas de aquellas para las que fue construido.*

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar Las características técnicas de los móviles más usados en el medio para determinar para determinar el alcance del proyecto.
- Realizar un estudio de las tecnologías que se adapten a: las especificaciones técnicas de los dispositivos móviles del medio.
- Elaborar un prototipo visual en un celular acorde a: las limitaciones de los móviles en el medio y al Proyecto formativo de Programación I.
- Validar los resultados obtenidos con y sin uso del prototipo, para evaluar el rendimiento de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje entorno a la operación⁵ de la hipótesis.

1.5 HIPÓTESIS

“El uso de programas educativos en teléfonos celulares como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje coadyuvan⁶ al estudiante en la aplicación de los conocimientos teóricos impartidos en clases (la asignatura Programación I)”.

Donde: $M = \text{Función}(X, Y)$

Variable independiente: Uso de dispositivos móviles. (**X**).
Conocimientos (**Y**).

Variable dependiente: aplicación de los conocimientos impartidos en clases. (**M**)

⁵ Operación.- *Conjunto de reglas que permiten, partiendo de una o varias cantidades o expresiones, llamadas datos, obtener otras cantidades o expresiones llamadas resultados.*

⁶ Coadyuvar. - *Contribuir, asistir o ayudar a la consecución de algo. Ayudar y concurrir con otros al logro de algún fin.*

1.5.1 Operatividad⁷ de las Variables e Indicadores

La operatividad de una variable es expresar como se cuantifica dicha variable. Operar⁸ una variable es definir los indicadores y describir cómo se van a medir, además aclarar cómo se van a interpretar los resultados posibles de esa cuantificación (ver Tabla 1.1) [BRI, 1996].

Hipótesis	Variables	Conceptualización de variables	Indicadores
<p>“El uso del teléfono celular como herramienta didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje coadyuva al estudiante en la aplicación de los conocimientos teóricos impartidos en clases (la asignatura Programación I)”.</p>	<p>Variable Independiente: El uso del teléfono celular como herramienta didáctica (medio de enseñanza) (X)</p> <p>Conocimientos (Y) (previos)</p> <p>Variable Dependiente: Aplicación de los conocimientos impartidos (M)</p>	<p>Usabilidad La usabilidad se refiere a la capacidad de un software (ISO/IEC 9126).</p> <p>Herramienta didáctica Objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea (cumple el papel de medio de enseñanza).</p> <p>Contenido Conocimiento a ser impartido</p> <p>Comprensión y aplicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de aprendizaje - Eficiencia de uso - Recuerdo en el tiempo - Soporte de errores - Satisfacción - Ser adecuado al tema o asunto de la clase - Ser de fácil manejo y comprensión. - Estar en perfectas condiciones de funcionamiento - Si esta adecuado al Proyecto formativo. - Coherencia con el contenido del docente. - Autoevaluación del alumno (mejora en su rendimiento). - Test de evaluación.

Tabla 1.1. Operatividad de variables.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

⁷ Operatividad.- Capacidad de realizar una función.

⁸ Operar.- Llevar a cabo alguna acción utilizando herramientas auxiliares.

Indicadores Externos

Los indicadores externos son variables “pequeñas” en la investigación, que no pueden medirse de manera directa, pero fortalecen la investigación. Por lo mismo, deben buscarse procedimientos que permitan su medición indirecta mediante manifestaciones externas, empíricas y observables. Tales manifestaciones o expresiones reciben el nombre de indicadores externos (ver Tabla 1.2) [BRI, 1996].

Objeto de Estudio	Indicadores Externos	Opciones	Modo de Interpretación
Alumno	<ul style="list-style-type: none"> - Expectativa al enterarse del proyecto - Aptitud a la hora de hacer las pruebas del prototipo. - Aptitud a la hora de concluir 	<ul style="list-style-type: none"> - Mala - Desinteresada - Buena - Interesado - Distráido - Contento - Contento - Desinterés - Interesado - Curioso por J2ME 	Todas estas opciones se interpretaran con solo observar y escuchar a los alumnos, Esto se hará en todo el proceso de la prueba. Esto lo realiza el investigador.

Tabla 1.2. Indicadores Externos.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Es importante mencionar que nunca una investigación puede controlar todas las variables que la afectan, es por eso que se delimitan las fronteras de investigación. En este caso, existen variables como: Interés del estudiante, Grado de inteligencia, etc., relacionados a la persona en sí, que en esta investigación no se toman en cuenta ni se controlan, pero que, afectan en cierto modo los resultados de la investigación.

1.6 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

La Metodología⁹ a utilizar es: Hipotético – Deductivo, este se basa en la formulación de hipótesis que debe ser contrastada, es decir, puesta a prueba mediante su confrontación con la experiencia. (Es un “requisito fundamental e ineludible en toda ciencia fáctica”¹⁰) [COR, 2007].

⁹ Metodología.- *Manera sistemática de hacer cierta cosa.*

1.6.1 MÉTODO HIPOTÉTICO – DEDUCTIVO

Fases principales del método hipotético-deductivo aplicadas al desarrollo del Trabajo de grado:

1.6.1.1 Fase 1 - Observación

PRIMERO.- Se observo que cada vez es mayor el número de personas con un teléfono móvil por la proliferación de este dispositivo en el medio.

SEGUNDO.- Se pudo establecer que la mayoría de las personas que adquieren el producto, no solo le dan el uso de comunicación (llamadas telefónicas, mensajes de texto, etc.) sino que, tambien lo utilizan como un instrumento de entretenimiento (música, video, juegos, etc.).

TERCERO.- Debido a que el tema de la “mejora de la educación” es cada vez mas nombrado en el medio y el uso de TIC es relevante en el proceso enseñanza-aprendizaje, se decidió **recolectar**¹¹ datos sobre el tema “el uso de los dispositivos móviles en la educación”.

CUARTO.- Luego de **procesar**¹² la información se pudo ver que existen trabajos de investigación y proyectos pilotos acerca del “uso de móviles en la educación” pero solo en dispositivos con **mayores capacidades a los celulares** (ej. PDAs, PALM, etc.). No se encontraron trabajos elaborados específicamente para teléfonos celulares.

Tambien se pudo ver que la mayoría de estos trabajos (incluso tesis), fueron realizados para su uso en niveles “primario y secundario” y no a nivel Pre-Grado.

¹⁰ Ciencia Fática.- *Ciencia que se fundamenta en los hechos.*

¹¹ Recolectar.- *implica la captura y el registro de datos.*

¹² Procesar.- *transformación que persigue el objetivo de convertir datos en información*

QUINTO.- Debido a que en Bolivia todavía estos dispositivos no están al alcance de todos (PDAs, PALM, etc.), se decidió orientar el trabajo de investigación hacia los teléfonos celulares.

En esta fase, se usaron técnicas de “**recolección de datos secundarios**” (ver más adelante).

1.6.1.2 Fase 2 - Construcción de hipótesis

Tomando en cuenta la Fase 1:

- Se determinó escoger el teléfono celular como el dispositivo a ser usado en el experimento por ser este el más accesible en el mercado.
- Se eligió realizar el estudio a nivel Pre-Grado (Universidad).

A partir de esto se formuló la Hipótesis.

1.6.1.3 Fase 3 - Deducción de Consecuencias a Partir de la Hipótesis

Se deduce que:

- Teniendo un programa educativo para el teléfono celular, se ayuda al estudiante en la aplicación de los conocimientos adquiridos en clases.

1.6.1.4 Fase 4 - Verificación experimental de la Hipótesis (Contrastación empírica de los enunciados)

En la cuarta fase se realiza la verificación formal para determinar si la hipótesis es verdadera, sometiéndola a prueba mediante la recolección de datos y la utilización de técnicas adecuadas.

Se comprueba experimentalmente si la consecuencia derivada de la hipótesis se cumple efectivamente o no. Es por eso que este trabajo tiene un enfoque cuantitativo.

La Fase 4 tiene 3 Etapas:

Pre-Experimentación

- En esta fase se recolecto datos primarios por medio de **“Técnicas de recolección de datos primarios”**.
- Se define el tamaño de población de muestra para el diagnostico en la población universitaria con el **“Modelo Híper Geométrico”**, y se seleccionan los elementos de muestra por medio de **“Muestreo Aleatorio Simple”**
- Se realiza el diagnostico, y, a partir de esto se elaboran los “requisitos mínimos”.

Experimentación

- **Se formula la propuesta del proyecto “Como utilizar el teléfono celular como herramienta o recurso didáctico”, tomando en cuenta las limitaciones del dispositivo.**
- **Antes de realizar el prototipo se verifica la existencia de un programa que se acomode a la propuesta del proyecto.**
- Se definen las herramientas de desarrollo a utilizar por medio de un estudio de **“Tecnologías de desarrollo”**.

- Se desarrolla un software prototipo en base a la “**Metodología de prototipos**” y se distribuye entre los usuarios seleccionados de la muestra.
- Se recolecta datos primarios por medios de “**Técnicas de recolección de datos primarios**”

Post-Experimentación

- Para validar la hipótesis se utilizó herramientas como ser: cuestionarios, tablas de comparación para los resultados obtenidos en la experimentación con y sin la operación de la hipótesis (antes y después). En otras palabras, se pondrá a prueba la hipótesis para determinar si es verdadera o falsa.

1.6.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Cuestionarios Auto Administrados
- Encuestas con Preguntas cerradas
- Encuestas con preguntas abiertas
- Entrevistas Personales con autoridades de la educación.

1.6.3 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE Y HARDWARE

- **Hardware necesario para el desarrollo del prototipo**

Computadora personal con 512 Mb de memoria o superior, procesador de 1.5 GHz o superior. Son indiferentes las capacidades de los otros accesorios.

- **Software necesario para la desarrollo del prototipo**

Sistema Operativo Microsoft Windows XP Service Pack 2. O Superior.

1.7 JUSTIFICACIÓN

1.7.1 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

Toda investigación científica, genera productos que a su vez se convierten en beneficios y todo beneficio suple una necesidad o problema.

Todo trabajo científico genera conocimientos. Este trabajo contribuye a todos los interesados en la utilización de dispositivos móviles en la educación siendo una **fuentes de información** confiable al momento de utilizar nuevas herramientas didácticas en la educación.

Todo trabajo que implique el estudio de nuevos ámbitos tecnológicos de programación (programación móvil) es realizado por lo general por entidades de investigación científica, ya que estas investigaciones dan lugar a nuevos conocimientos que llegan a ser fundamentos para futuras investigaciones.

Este trabajo, es un punto de referencia para el desarrollo de futuros trabajos con programación en dispositivos móviles, ya que hasta el momento aun no se exploró esta plataforma de programación. En ese sentido este trabajo colabora a la investigación científica.

1.7.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Existen Herramientas que son utilizadas en el programa de Ingeniería en Sistemas para el aprendizaje práctico de programación, sin embargo, en el ánimo de brindar mayor apoyo al estudiante, este trabajo de investigación propone hacer uso de dispositivos móviles como herramientas de apoyo práctico en el proceso de enseñanza - aprendizaje de programación básica proporcionando un medio en el cual el estudiante pueda enriquecer sus conocimientos y habilidades aprovechando la accesibilidad del dispositivo.

1.7.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

De acuerdo a información recolectada (ver **anexo A**), se observo que el uso de los teléfonos celulares es creciente, incluso más que otros dispositivos como ser: PALMs, PDA, Zune, etc.

Adaptar el teléfono celular para fines educativos es conveniente ya que no necesita al igual que otros dispositivos (PDA, PALMs, etc.) ser promovido por su uso cotidiano.

Si bien actualmente existen algunas aplicaciones educativas para dispositivos móviles, la mayoría funcionan en dispositivos con mayores requerimientos de hardware y son desarrolladas en entornos de programación corporativos con licencias de uso comercial.

Lo que propone este trabajo, es utilizar herramientas con licencias libres y código abierto como ser: NetBeans como entorno de programación y lenguaje Java como lenguaje de programación.

1.8 ALCANCES Y APORTES

1.8.1 ALCANCES

- El presente trabajo propone la incorporación de las TIC en la educación (como un componente), no se estudia todos los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje (como ser: Pedagogía, docente, etc.).
- Se propone la utilización del teléfono celular como herramienta didáctica que permita al estudiante acceder a:
 - Referencia bibliográfica (texto e imagen) y
 - Actividades de aprendizaje como ser: Resolución de Test de selección.

- Construir una aplicación prototipo de prueba:
 - Temario informático en base al Proyecto formativo de “Programación I”. El temario constara de cinco temas centrales (ver capítulo III).
 - Este programa tendrá un Temario con ejemplos gráficos de Sintaxis de programación en java, ejemplos de Diagramas de Flujo y Ejemplo de Códigos fuentes.
 - Dentro que lo que es la interactividad con el usuario: El alumno podrá responder pequeños Test para autoevaluar sus conocimientos adquiridos. Estos test serán incluidos en un solo tema, ya que este programa es prototipo.
- La propuesta está orientada a nivel Pre-Grado, específicamente a personas que cursan el primer ciclo del programa Ingeniería en Sistemas.
- La aplicación prototipo funcionara en todos los dispositivos móviles con especificaciones técnicas que se definen en el **Capítulo III**.

1.8.2 APORTES

- Promueve la investigación acerca de la programación en dispositivos móviles.
- Punto de referencia para el desarrollo de software educativo para móviles.
- Programa para teléfonos celulares que se adecua al contexto de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas del ACyT.

*La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia
son esencialmente sencillas y, por regla general pueden
ser expresadas en un lenguaje comprensible para
todos.*
Albert Einstein

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

2.1.1 ENSEÑANZA

Enseñar, del latín “insignare”, significa etimológicamente “señalar hacia”, “mostrar algo”. La acción de enseñar consiste, en mostrar algo a los demás [RAE, 2009].

La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 3 elementos: un docente, uno o varios alumnos o discentes¹ y el objeto de conocimiento [WIK1, 2009].

De las muchas definiciones que se pueden encontrar, se toma la siguiente:

“Entendemos por enseñanza como forma de conducir al educando² a reaccionar ante ciertos estímulos, a fin de que sean alcanzados determinados objetivos” [NER, 1973].

Cuando el educando comienza a apoderarse de los conocimientos se denomina aprendizaje.

2.1.2 APRENDIZAJE

Etimológicamente deriva de “apprehendere” que significa adquirir, coger, “apoderarse de” por medio del estudio o de la experiencia [RAE2, 2009].

De un modo general, puede definirse al aprendizaje como “un cambio en el rendimiento, que resulta como función de un ejercicio o practica” y en sentido cultural, se podría decir que aprender es: “aumentar el bagaje de recursos con que disponemos al enfrentar los problemas que nos plantea la vida cultural” [LOP, 1973].

¹ Discentes.- *Dicho de una persona que recibe enseñanza*

² Educando.- *El que está recibiendo educación*

2.1.3 PROCESO DE LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

La esencia de la enseñanza está en la transmisión de información mediante la “comunicación” directa o apoyada en la utilización de **medios** auxiliares, de mayor o menor grado de complejidad y costo (herramientas didácticas) [SAN, 2005]. Al referirse a comunicación, se refiere a todos los recursos (medios, técnicas, y herramientas) empleados en el procesos enseñanza-aprendizaje.

Al aprendizaje se le puede considerar como el comportamiento de naturaleza extremadamente compleja caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, utilizando los sentidos³ Debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad [SAN, 2005].

Según Santos Moreno [MOR, 2000], El proceso enseñanza-aprendizaje tiene un punto de partida y una gran premisa pedagógica general en los objetivos de la misma. Estos desempeñan la importante función de determinar los contenidos, los métodos y las formas organizativas de su desarrollo, en consecuencia con las transformaciones planificadas que se desean alcanzar en el individuo al cual se enseña. Tales objetivos sirven además para orientar el trabajo tanto de los maestros como de los educandos en el proceso de enseñanza, constituyendo, al mismo tiempo, un indicador valorativo de primera clase de la eficacia de la enseñanza, medida esta eficacia, a punto de partida de la evaluación de los resultados alcanzados con su desarrollo.

³ Sentidos .- *Proceso fisiológico de recepción y reconocimiento de sensaciones y estímulos que se produce a través de la vista, el oído, el olfato, el gusto o el tacto, o la situación de su propio cuerpo.*

La siguiente figura (Figura 2.1) muestra la relación que existe entre la pedagogía y el proceso enseñanza-aprendizaje.

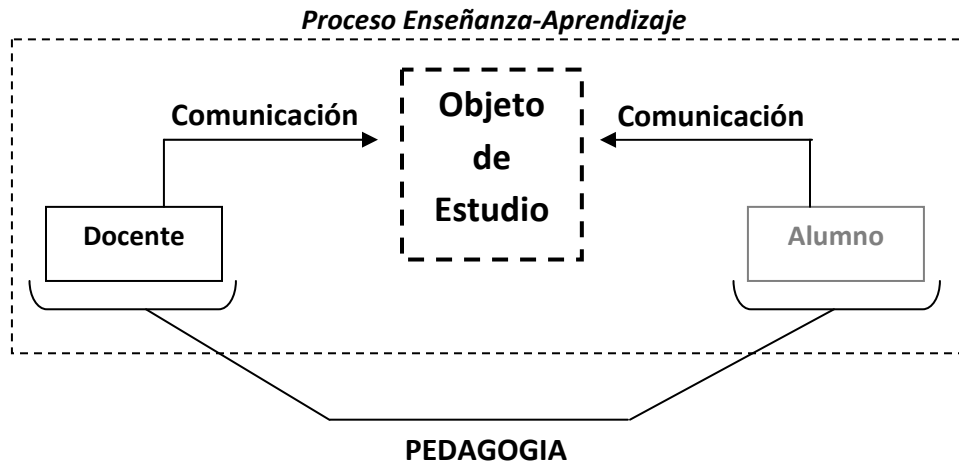


Figura 2.1. Relación de la Pedagogía y el proceso Enseñanza-Aprendizaje.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Según Hernández Hernández [HER, 1999], en la Educación Superior:

- Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante.
- De acuerdo a la referencia etimológica: enseñar es señalar algo a alguien. No es enseñar cualquier cosa; es mostrar lo que se desconoce.
- Esto implica que hay un sujeto que conoce (el que puede enseñar), y otro que desconoce (el que puede aprender). El que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar (el profesor); El que puede aprender quiere y sabe aprender (el alumno). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y profesor.
- Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (elementos curriculares) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (**medios didácticos o medios de enseñanza**). (ver 2.1.4 y 2.1.5)
- El aprendizaje depende de: El “**Estilo de aprendizaje** que desenvuelve el alumno”, ya que cada persona en particular posee y desenvuelve un estilo de aprendizaje. (ver 2.1.6)

- Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (**objetivos**). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (**contexto**) (ver 2.1.7) (ver Figura 2.2).

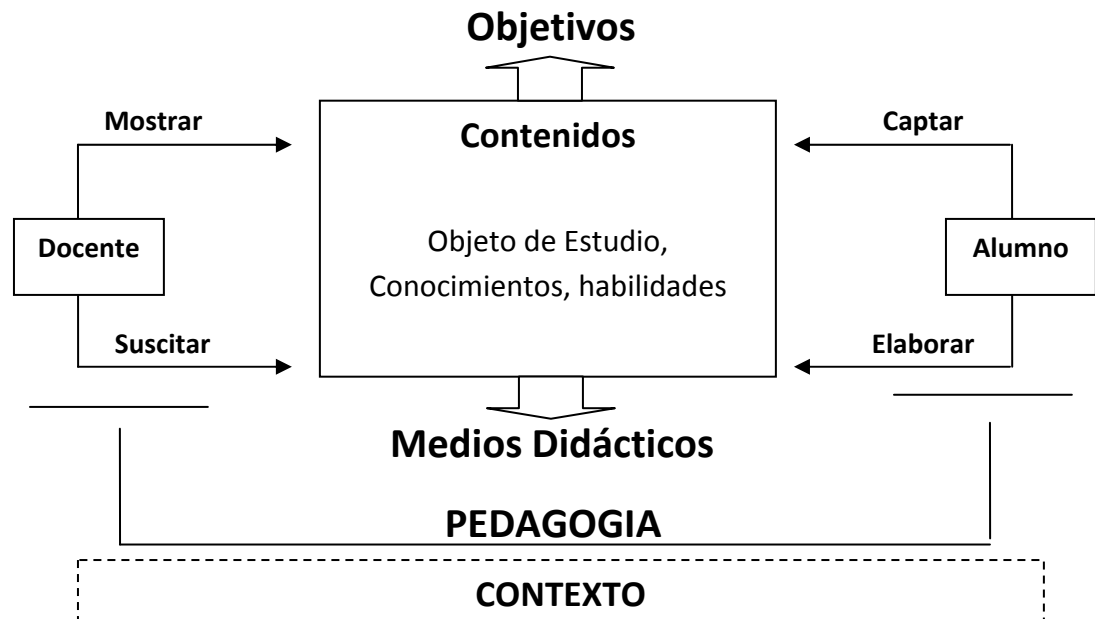


Figura 2.2. Proceso Enseñanza-Aprendizaje.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

2.1.4 DIDACTICA

Didáctica deriva del griego “didaskhein” que significa enseñar, y “tekne” que significa arte, esto es, arte de enseñar [RAE3, 2009].

Mientras que la pedagogía⁴ es la ciencia que tiene como objeto de estudio a la Formación y estudia a la educación como fenómeno “socio-cultural” y específicamente humano [WIK2, 2009], la didáctica es la ciencia **que investiga y experimenta** nuevas técnicas de enseñanza.

⁴ Pedagogía.- Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza.

Puede decirse que la didáctica está representada por el conjunto de técnicas a través de las cuales se realiza la enseñanza; para ello reúne y coordina, con sentido práctico, todas las conclusiones y resultados a que arriban las ciencias de la educación, a fin de que dicha enseñanza resulte cada vez más eficaz⁵.

La didáctica es una disciplina orientada en mayor grado hacia la práctica toda vez que su objeto primordial es orientar la enseñanza por medio de técnicas de enseñanza [DOL, 1998].

2.1.4.1 HERRAMIENTA DIDACTICA

En palabras formales, didáctica es el Arte de enseñar [RAE3, 2008], por ello se determina que es la ciencia que estudia el comportamiento del ser humano (su contexto) e intenta facilitarle el aprendizaje brindándole herramientas que hagan más fácil y menos complejo en proceso de aprendizaje. La didáctica centra su atención en responder las necesidades del estudiante.

Herramienta didáctica (material didáctico) es, en la enseñanza, el nexo entre la teoría y la realidad. Lo ideal sería que todo aprendizaje se llevase a cabo dentro de una situación real de vida. Al no ser posible esto, el material didáctico sustituye a la realidad, representándola de la mejor forma posible, de modo que se facilite su objetivación por parte del alumno [DOL, 1998].

El material didáctico desempeña un papel destacado en la enseñanza, es una exigencia de lo que está siendo estudiado por medio de palabras a fin de hacerlo concreto e intuitivo.

Una herramienta didáctica es toda esa ciencia y técnica aplicadas.

⁵ Eficaz.- *Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.*

Herramienta didáctica es entonces un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea, que requiere la aplicación correcta. Para ser un auxiliar eficaz de la clase, el material debe:

- Ser adecuado al tema o asunto de la clase
- Ser de fácil manejo y comprensión.
- Estar en perfectas condiciones de funcionamiento, sobre todo en el caso de equipos, ya que nada divierte y dispersa más al alumnado que las fallas en las demostraciones.

2.1.4.2 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO

Según Garther y Friedrich el material didáctico tiene la finalidad de llevar al estudiante a trabajar, investigar, descubrir y construir. Adquiere así un aspecto funcional dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del estudiante, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole ocasión para actuar [FRI, 1993].

Los materiales didácticos van encaminados al aumento de motivación, interés, atención, comprensión y rendimiento del trabajo educativo, y al mismo tiempo de hacer uso y fortalecer el desarrollo de: los sentidos; las habilidades cognitivas; las emociones, las actitudes y los valores de las personas; y los contextos naturales y socioculturales.

Una de las primeras clasificaciones conocidas de “material didáctico” la dio Imideo Nerici (1973), el dice que, el material didáctico se clasifica en dos grandes grupos (ver Tabla 2.1):

Material de Consumo	Material Permanente
<ul style="list-style-type: none">- Lápices- Cuadernos.- Tizas.- Etc.	<ul style="list-style-type: none">- Pizarrón- Imágenes- Recursos audiovisuales- Aparatos diversos (TIC)- Etc.

Tabla 2.1. Clasificación de Material Didáctico.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Así como la metodología de enseñanza tradicional sigue siendo la piedra fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje; el material didáctico llamado “de consumo” es básico e indispensable en cualquier entorno o aula, especialmente en nuestro medio que se caracteriza por la presencia de un profesor situado frente a sus alumnos. También se utiliza otros materiales como proyectoras.

Esta definición fue la base, ya que a partir del siglo XX, se comenzaron a desarrollar diferentes recursos didácticos combinando lo visual y audible y las “nuevas tecnologías de información y comunicación.

A continuación se estudia específicamente los “Recursos audiovisuales”, que son parte del “material permanente”.

2.1.4.3 CLASIFICACIÓN DE AUDIOVISUALES

Los recursos o medios audiovisuales procuran aproximar la enseñanza a la experiencia directa y utilizar como vía de percepción: el oído y la vista. El uso de los medios audiovisuales es aplicable en todos los niveles educativos. Si bien pueden sustituir al profesor como emisor de información, ellos no anulan la personalidad del profesor ni tampoco la limitan; por el contrario, la favorecen, ayudándolo a liberarse de los medios habituales e induciéndolo a buscar nuevos caminos de organización didáctica.

Estos pueden ser clasificados en: visuales, auditivos y mixtos (ver Figura 2.3):

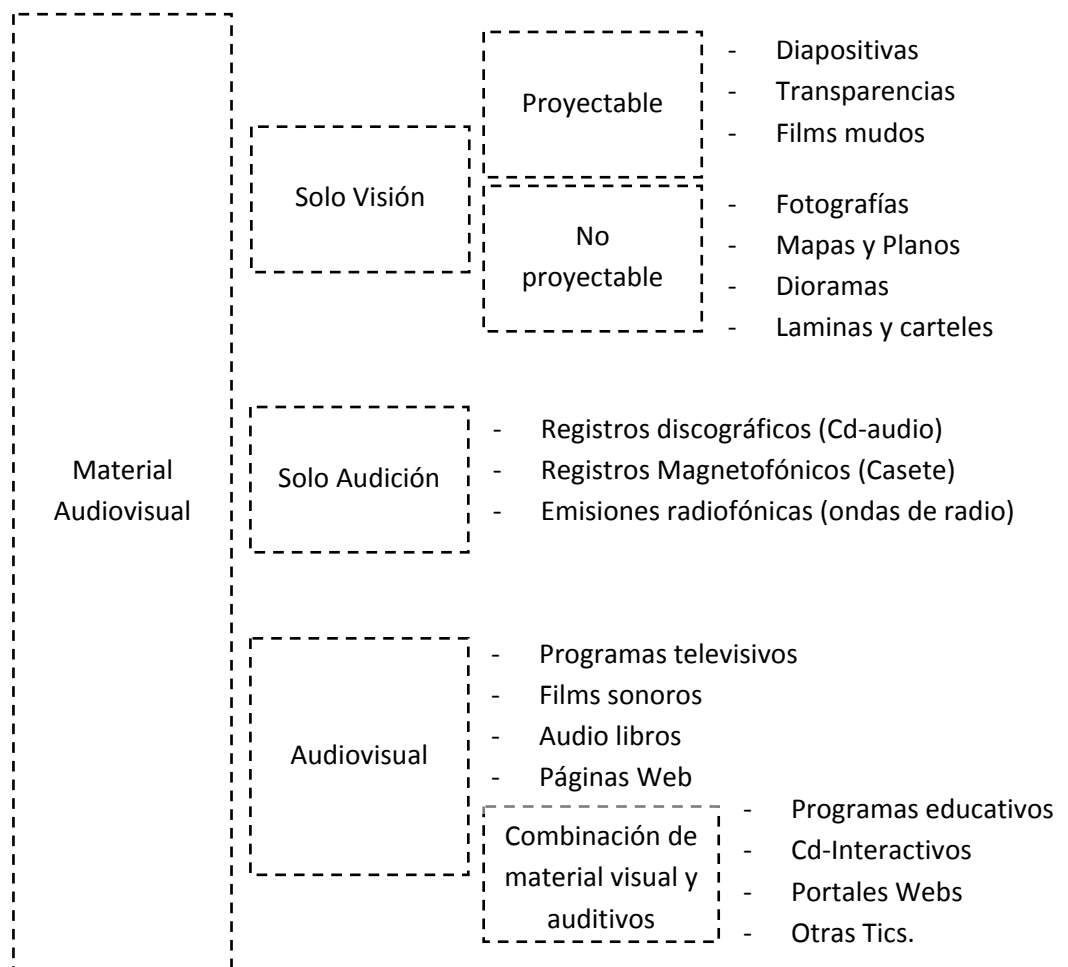


Figura 2.3. Clasificación de los recursos audiovisuales.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Se puede ver entonces que material didáctico son “objetos” que el docente utiliza para enseñar algo concreto, Esto quiere decir que dependiendo del objeto de estudio, el docente puede cambiar sus herramientas didácticas.

Ahora, cuando las herramientas didácticas tienen en sí, el contenido del objeto de estudio, se utiliza el término **medio de enseñanza** ya que no solo son una herramienta. (Ej. Un libro).

2.1.5 MEDIOS DE ENSEÑANZA

Los medios de enseñanza se han definido como todos aquellos objetos que constituyen el soporte material del proceso de enseñanza-aprendizaje.[CORR, 2008] Al considerar los medios de enseñanza como el principal componente del proceso de enseñanza es necesario destacar las funciones primordiales que tienen:

- Favorecer en los alumnos la formación de la concepción materialista el mundo
- Convertir a los estudiantes en participantes directos del proceso de aprendizaje.
- Aumentar la efectividad en la transmisión de los conocimientos optimizando el proceso docente educativo.
- Servir de punto de partida para el análisis y comprensión de la esencia de fenómenos complejos.
- Actuar como movilizadores y revitalizadores de la atención
- Relacionar en la enseñanza la teoría con la práctica y a la vez solucionar la cuestión acerca de la sistematicidad.

Al hablar de medios de enseñanza se pueden distinguir tres tipos de enseñanza con medios [COR, 2008]:

- **Enseñar sobre el medio.-** Si un docente quiere involucrar una nueva herramienta en su clase, lo primero que tiene que hacer es enseñar cómo se utiliza esa herramienta.

Ej. Si un docente quiere enseñar a practicar lectura en la computadora a niños de primaria, Lo primero que tiene que hacer es enseñarles como se usa la computadora.

- **Enseñar con el medio.-** Esto se realiza cuando el docente quiere utilizar una herramienta que el alumno ya conoce (del contexto), el docente muestra al alumno como aprovechar sus conocimientos acerca de ese instrumento para su beneficio.
- **Enseñar a través del medio.-** Esto es cuando ya el proceso enseñanza-aprendizaje depende del medio.

Ej. E-learning es “Aprendizaje electrónico”, que utiliza plataformas web para enseñar a un alumno un determinado tema, es decir, No depende del ambiente (Aula, lugar geográfico) sino del Medio.

Este proyecto lo que pretende es “**Enseñar con el Medio**”, es decir, utilizar el teléfono celular y mostrar cómo se lo puede aprovechar para su beneficio en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.1.6 ESTILOS DE APRENDIZAJE

El término “estilo de aprendizaje” se refiere al hecho de que cuando se quiere aprender algo cada persona utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Aunque las estrategias concretas que utiliza varían según lo que quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar unas preferencias globales. Esas preferencias o tendencias a utilizar más unas determinadas maneras de aprender que otras constituyen nuestro “estilo de aprendizaje”. [GAL, 2009]

Esas diferencias en el aprendizaje son el resultado de muchos factores, como se: la motivación, el bagaje cultural previo, edad, etc. Pero esos factores no explican porque con frecuencia se encuentran alumnos con la misma motivación y de la misma edad y bagaje cultural que, sin embargo, aprenden de distinta manera. Esas diferencias si podrían deberse, sin embargo, a su distinta manera de aprender.

El aprendizaje parte siempre de la recepción de algún tipo de información. De toda la información que se recibe se selecciona una parte. Cuando se analiza “**como seleccionar la información**”, se puede distinguir entre alumnos visuales, auditivos y kinestésicos (ver **Anexo B**).

- **Aprendizaje auditivo.-** es cuando el estudiante retiene más la información auditiva (este estudiante aprende mas escuchando que viendo o tocando)
- **Aprendizaje Kinestésico.-** es cuando el estudiante retiene más la información por medio de experiencias.
- **Aprendizaje visual.-** es cuando el estudiante retiene más la información visual (es el aprendizaje de textos, imágenes, páginas web, Cd-interactivos, diapositivas, etc.).

El aprendizaje visual es el más usado hoy en la educación, ya que brinda por todos los medios la constante retroalimentación (si el alumno olvido algo, recurre a sus apuntes o un libro, etc.).

Es importante entender que todos usan los tres tipos de aprendizaje en un determinado momento [GAL, 2009], es por eso importante que se dedique tiempo a los tres.

Este trabajo de investigación, pretende reforzar el “aprendizaje visual” y “kinestésico”.

2.1.7 INFLUENCIA DEL CONTEXTO EN LA EDUCACIÓN

Esta perspectiva supone un acercamiento a la realidad, resaltando las relaciones entre los contenidos entre sí y vinculándolos al contexto habitual del alumno, o a otros contextos significativos. [GAR1, 2005]. Esta influencia hace que surja el término “Educación contextual”.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

La educación contextual se apoya en el “Paradigma constructivista”. Este paradigma sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto.

PRIMERO

El término “educación contextual”, es el término que muchos educadores, pedagogos e investigadores usan para referirse a la utilización de herramientas didácticas acorde al lugar. El mundo es demasiado diferente, existen diferentes culturas, diferentes grado de alfabetismo, etc. Todo eso hace que no todos tengan acceso y puedan usar todas las herramientas didácticas. Mientras que en países “Primer Mundistas” la mayoría de los jóvenes saben manejar una computadora, existen lugares en que no, de ahí que es muy importante saber escoger que instrumentos utilizar como herramientas didácticas.

SEGUNDO

Se parte de la siguiente premisa: “En el aprendizaje, el factor más importante es lo que el alumno ya sabe”. Lo que sugiere es que si se desea enseñar algo al alumno, hay que utilizar herramientas didácticas que el ya conoce, así el aprendizaje es más significativo.

Lo importante en la educación, es utilizar las herramientas que el alumno ya conoce para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje.

2.2 LAS TIC EN LA EDUCACIÓN

Según, Miratia [MIR, 2005], define las TIC como: “El universo de dos conjuntos, representados por las **Tecnologías de la Comunicación (TC)** - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional - y por las **Tecnologías de la información (TI)** caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, las comunicaciones y telemática)”.

Las TIC “Tecnologías de información y comunicación” son el conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y de técnicas de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información, sus aplicaciones; las computadoras y su interacción con hombres y máquinas; y los contenidos asociados de carácter social, económico y cultural.[UNESCO, 2009]

Las TIC afectan todas las actividades humanas: trabajo, salud, educación, tiempo libre, relaciones interpersonales e institucionales. Pero se debe diferenciar las TIC aplicadas a los distintos aspectos de la vida social y las TIC aplicadas a la Educación.

La clasificación de las TIC, de acuerdo a su uso en la Educación:

- TIC para aprender **SOBRE** las TIC
- Aprender **DE** las TIC en el aula informática
- TIC como soporte en el aula de clase. Aprender **DE** y **CON** las TIC.
- TIC como instrumento cognitivo. **Aprender con las TIC** (ver Medios de enseñanza).

Este trabajo está enmarcado en el tercer grupo: Las TIC como soporte en el aula de clase.

2.2.1 RELACIÓN DE LAS TIC CON LA EDUCACIÓN

Según la UNESCO [UNESCO, 2008], la incorporación de las TIC son uno de los seis componentes importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Según Tanino Miratia [MIR, 2005], El enfoque pedagógico de las TIC, tiene siete pilares (ver Figura 2.4).



Figura 2.4. Enfoque Pedagógico de las TIC.
Fuente: [MIR, 2005]

Según Pere Marqués [MAR, 2005], en los procesos de integración de TIC con la educación el 80% del proceso de enseñanza lo pone la didáctica del docente, y el 20% la tecnología. No se trata solamente de fomentar el uso de las TIC, sino de integrarlas al proyecto del centro, en un modelo educativo.

Uno de los pilares de del enfoque pedagógico de las TIC es “Impulsar a la investigación desde todo punto de vista”. Es a partir de este pilar que la informática busca proponer tecnologías que se aprovechen en la educación. Es ahí que surge el término informática educativa.

2.2.2 INFORMÁTICA EDUCATIVA (Tecnología de la información)

La informática educativa es un campo que emerge de la interdisciplina que se da entre la Informática (Tecnología de la información - TI) y la Educación para dar solución a tres problemas básicos:

- Aplicar Informática en Educación
- Aplicar Educación en Informática y
- Asegurar el desarrollo del propio campo.

Actualmente, la participación de la Informática en la Educación se ha extendido por todo el mundo pero principalmente al nivel de uso de sus herramientas tecnológicas más representativas, en lo que se denomina "tecnologías de la información".

2.2.3 DISPOSITIVOS MÓVILES – Tecnología de la Comunicación

Si los computadores no fueran herramientas poderosas y accesibles a los distintos grupos sociales, no tendrían el auge que tienen ni estarían en el centro del desarrollo de casi todos los sectores de la actividad humana.

De la misma manera, los dispositivos móviles, son aparatos cada vez más demandados por la sociedad de hoy debido a sus muchas facilidades y ventajas. Aunque aún existen barreras para ser accesibles, cada vez se consigue, dentro del mismo rango de dinero, mejor equipamiento físico- lógico y con mejores servicios (necesitan mantenimiento oportuno y a precios razonables) [GAL, 2009].

Los **dispositivos móviles** son aparatos pequeños, con algunas capacidades de procesamiento, móviles o no, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras más generales.

Según [AZA & PER, 1997], Los dispositivos móviles son aparatos electrónicos que sirven para la comunicación, procesamiento e intercambio de datos y pueden ser llevados por sus usuarios para enviar, recibir o compartir datos con otros dispositivos.

Dentro de la tecnología, Un dispositivo móvil puede clasificarse como todo aquel hardware que tendrá características similares a las computadoras de escritorio, con la principal diferencia que todo es reducido y normalmente integrado en una sola pieza.

Estos cuentan con un Sistema Operativo que es instalado de fábrica, este software por lo general es una versión similar al Sistema Operativo de una computadora de escritorio, con funcionalidad reducida, por lo que les llaman ediciones compactas. Sobre estos Sistemas Operativos a su vez se pueden instalar programas que pueden ser utilitarios o herramientas de desarrollo [GER & ALB, 2008].

2.2.3.1 CLASIFICACIÓN

Ante la gran demanda y auge de dispositivos móviles ha surgido la necesidad de clasificarlos para su mejor comprensión. Actualmente esto es sumamente difícil porque existen en el mercado dispositivos que pudieran caer en más de dos clasificaciones.

El problema de la clasificación se debe a varios factores. Uno de estos factores consiste en que los dispositivos móviles son muy dinámicos y actualmente realizan más funciones de las que originalmente se tenían contempladas; por ejemplo, los teléfonos actuales permiten realizar actividades de gestión de información personal tal como lo haría un PDA, ya no se limitan simplemente a realizar/recibir llamadas. Una clasificación de dispositivos móviles se muestra en la siguiente figura (ver Figura 2.5).



Figura 2.5. Clasificación de dispositivos móviles.
Fuente: [OLI, 2006]

Cada uno de estos dispositivos tiene características de hardware y software independientes, es decir que su soporte o capacidades no dependen de su clasificación. A partir de esta clasificación, la presente tesis centra su trabajo en los Wireless Web Phone o Teléfonos Celulares con conexión inalámbrica.

2.2.3.2 CARACTERÍSTICAS

Sus principales características y ventajas son:

- **Movilidad.-** Dispositivos ligeros que se pueden utilizar tanto dentro como fuera del aula y en horario escolar como extraescolar.
- **Conectividad.-** Posibilidad de conexión inalámbrica. Para uso e intercambio de información.
- **Funcionalidad.-** No dependen de conexión permanente para alimentación de energía ya que tienen Batería. Tienen posibilidades de procesar información y mostrar recursos multimedia.

Según Azara y Pérez [AZA & PER, 1997], las características generales de estos es que:

- Se pueden trasladar fácilmente por su forma y tamaño adecuado (de aquí viene su movilidad y portabilidad).
- Poseen interfaces de red inalámbricas (son capaces de conectarse a redes de voz y datos).
- Tienen autonomía eléctrica, es decir, pueden ser operados con independencia de la red eléctrica por un lapso de tiempo determinado.
- Actualmente tienen restricciones de hardware y software suficientes para requerir un tratamiento especial (poseen CPUs y memorias limitadas si se comparan con arquitecturas tradicionales pero las cuales son adecuadas para almacenar y ejecutar muchos programas).
- Poseen formas de almacenamiento persistente (Flash ROM).

Como este trabajo está orientado específicamente al teléfono celular, a continuación se ve con más atención el mismo.

2.3 TELÉFONO CELULAR

El teléfono celular es un dispositivo electrónico para telecomunicaciones personales de larga distancia, a este dispositivo se le dio la utilidad no solo de comunicación, sino también como una herramienta de trabajo, agenda, juego, etc. Han incursionado en campos diversos, más allá de la comunicación, y actualmente se incrementan sus funcionalidades multimedia con el surgimiento de nuevas redes inalámbricas con el concepto de 3G [GER & ALB, 2008].

¿Cómo funcionan?, las radios utilizan dos frecuencias, lo que significa que se puede hablar o escuchar. Los teléfonos celulares solucionan ese problema utilizando dos frecuencias. Cuando realiza una llamada, una frecuencia transporta la voz del llamante hasta la torre de transmisión, y la otra frecuencia transporta la voz de la otra persona desde la torre receptora. El teléfono celular utiliza ambas frecuencias simultáneamente. Esto depende de una serie de transmisores (torres) que operan en una zona llamada célula, de ahí proviene el término “teléfono celular”. (Cada célula puede manejar miles de frecuencias). [DIS, 2009]

Actualmente los teléfonos celulares son digitales (susceptibles a ser programados mediante las tecnologías de la información – TI) y sobre ellos se puede desarrollar programas de acuerdo a las necesidades.

Todo dispositivo que es susceptible a programar tiene un Hardware necesario y un software (Sistemas Operativo) para hacerlo. A continuación se describen los dos aspectos relacionados a esto:

2.3.1 SISTEMAS OPERATIVOS

Se parte por una definición sencilla: “Sistema Operativo es un programa que administra los recursos software y hardware de una computadora” [TEC, 2009]. Esta definición se la aplica también a los móviles, ya que estos son pequeñas computadoras.

Aunque son menos conocidos que los de PC, los teléfonos móviles también tienen sus propios Sistemas Operativos. Así como el mercado de los Sistemas Operativos para PC sobresalen Windows y Linux, en los móviles sobresalen tres: Windows, Symbian y Linux.

Sin embargo, los Sistemas Operativos móviles son más simples y están más orientados a la conectividad, los formatos multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos. [WIK3, 2009]

Los Sistemas Operativos Windows y Linux para móviles son usados en dispositivos móviles a partir de PDA y PALMs. Es por eso que a continuación se enfatiza el Symbian Os, que es el actualmente usado en la mayoría de los teléfonos celulares.

2.3.1.1 SYMBIAN OS

Es producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil. Symbian es el Sistema Operativo para móviles más extendido. La empresa es propiedad de: Nokia, Sony Ericsson, PSION, Samsung, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Motorola, Mitsubishi Electric, Panasonic y Sharp.

Symbian fue diseñado pensando en dispositivos móviles, lo que hace que sea robusto y flexible con sus necesidades: ahorra siempre que puede espacio en memoria y apaga el procesador cuando no se utiliza, aumentando la vida de la batería. [TEC, 2009]

Los lenguajes disponibles por excelencia para Symbian OS son C++ y JAVA, a través de J2ME. Con C++ se puede acceder a capacidades de bajo nivel y con Java desarrollar aplicaciones sobre estos equipos [GOM, 2007].

Con base en Symbian cada marca ha desarrollado interfaces de mucho éxito. Cada marca de teléfonos celulares que utilizan Symbian como Sistema Operativo, lo utiliza como núcleo y a partir de esto crean el gestor de aplicaciones “AMS” para cada modelo de celular.

2.3.2 GESTOR DE APLICACIONES (AMS)

El gestor de aplicaciones o AMS (*Application Management System*) es el *software* encargado de gestionar los programas instalados en teléfono móvil. Este *software* reside en el dispositivo y es el que permite ejecutar, pausar o destruir las aplicaciones. El AMS realiza dos grandes funciones:

- Por un lado gestiona el ciclo de vida de los *programas* (*instalación, ejecución, actualización, borrado, localización*).
- Por otro, es el encargado de controlar los estados por los que pasa el programa mientras está en la memoria del dispositivo, es decir, en ejecución. [GAL & ORT, 2003]

En el teléfono celular, no pueden funcionar dos aplicaciones al mismo tiempo debido a sus pocos recursos de memoria. Entonces es el que administra todas las aplicaciones que tiene el teléfono celular, carga, pausa y descarga de memoria las aplicaciones utilizadas.

A partir de esto, en palabras técnicas, se denomina *MIDlets* a todo programa instalado en el celular. Esto se explica en el punto 2.4.5

2.3.2.1 CICLO DE VIDA DE UN MIDlets

El ciclo de vida de un MIDlet pasa por 5 fases (ver Figura 2.6): descubrimiento, instalación, ejecución, actualización y borrado.

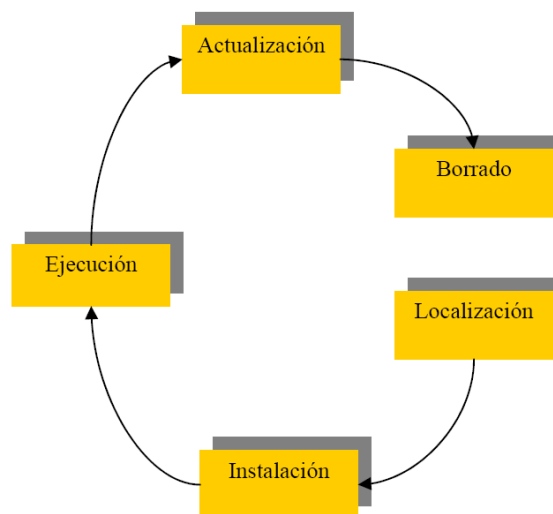


Figura 2.6. Ciclo de vida del MIDlet.
Fuente: [Java a Tope, Galvez & Ortega, 2003]

El AMS es el encargado de gestionar cada una de estas fases de la siguiente manera:

1. Descubrimiento: Esta fase es la etapa previa a la instalación del MIDlet y es dónde a través del AMS se selecciona la aplicación a descargar. El AMS proporciona los mecanismos necesarios para realizar la elección del MIDlet a descargar.

El AMS puede ser capaz de realizar la descarga de aplicaciones de diferentes maneras, dependiendo de las capacidades del dispositivo. Por ejemplo, esta descarga se puede realizar mediante un cable conectado a un ordenador o mediante una conexión inalámbrica (infrarrojo o Bluetooth).

2. Instalación: Una vez descargado el MIDlet en el dispositivo, comienza el proceso de instalación. En esta fase el AMS controla todo el proceso informando al usuario tanto de la evolución de la instalación como de si existiese algún problema durante ésta. Cuando un MIDlet está instalado en el dispositivo, todas sus clases, archivos y almacenamiento persistente están preparados y listos para su uso.

3. Ejecución: Mediante el AMS se es capaz de iniciar la ejecución de los *MIDlets*. En esta fase, el AMS tiene la función de gestionar los estados del MIDlet en función de los eventos que se produzcan durante esta ejecución. *Los MIDlets* tiene tres estados en ejecución:

- Activo: Cuando el programa se está ejecutando.
- Pausado: Cuando el usuario lo pauso u otra aplicación está corriendo (el AMS utiliza cola de prioridades).
- Destruído: Para liberar los recursos de memoria ya que el programa no está en uso.

3. Actualización: El AMS es capaz de detectar después de una descarga si el MIDlet descargado es una actualización de un MIDlet ya presente en el dispositivo. Si es así, informa de ello y da la oportunidad de decidir si se quiere realizar la actualización pertinente o no.

5. Borrado: En esta fase el AMS es el encargado de borrar el MIDlet seleccionado del dispositivo. El AMS pedirá confirmación antes de proceder a su borrado e informará de cualquier circunstancia que se produzca.

El MIDlet “programa” puede permanecer en el dispositivo todo el tiempo que el usuario desea. Después de la fase de instalación, el MIDlet queda almacenado en una zona de memoria persistente del dispositivo. El usuario de éste dispositivo es el encargado de decidir en qué momento quiere eliminar la aplicación y así se lo hará saber al AMS mediante alguna opción que éste le suministre. [GAL & ORT, 2003].

2.3.3 APLICACIONES MÓVILES ENCONTRADAS

Como este proyecto de grado propone el uso de programas “MIDlets” en la educación, a continuación se describen los programas encontrados en el estudio y sus características.

Diccionario informático:

- Características: Diccionario con más de 1700 palabras e imágenes
- Precio: 8 Euros
- Sistema Operativo: Windows Mobile
- Tamaño: 8.03 Mb.
- Configuración: CDC
- Resolución de pantalla: 240x320 píxeles LCD

Glosario Pocket:

- Características: Glosario con 200 palabras relacionadas al internet e informática
- Licencia: Libre
- Sistema Operativo: Windows Mobile
- Tamaño 4.04 Mb
- Configuración: CDC
- Resolución de pantalla: 320x240 pixeles

Glosario de Wiki

- Características: Contenidos de imágenes y texto que se encuentra en el portal de wiki pedía
- Licencia: Libre
- Sistema Operativo: Windows Mobile, Symbian Os.
- Tamaño: 235 Mb
- Configuración: CDC
- Resolución de pantalla: 300x300 o superior.

2.4 TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES (TI)

A continuación de manera resumida se explicaran las tecnologías de desarrollo de aplicaciones móviles conocidas y utilizadas en el mundo:

- **JAVA:**

Es toda una tecnología orientada al desarrollo de Software con el cual se puede realizar cualquier tipo de programa. Hoy en día, la tecnología JAVA ha cobrado mucha importancia en el ámbito de Internet gracias a su plataforma J2EE. Pero JAVA no se queda ahí, ya que en la industria para dispositivos móviles también hay una gran acogida para este lenguaje [MOR & HER & VIL, 2007].

La tecnología JAVA está compuesta básicamente por 2 elementos: el lenguaje JAVA y su plataforma. Con plataforma nos referimos a la máquina virtual de JAVA (JAVA Virtual Machine).

- **.NET**

Es una herramienta creada por Microsoft para el desarrollo del mercado de las aplicaciones móviles, trabaja con una plataforma llamada .NET Compact Framework, que está basada en los servicios Web XML. Una de las desventajas de .NET Compact Framework es que no ofrece soporte para teléfonos celulares, y se especializa únicamente en dispositivos inteligentes como Pocket PC, o en los equipos que utilicen Windows CE o Windows CE [ORT & YAN, 2006].

- **BREW (Binary Runtime Environment for Wireless).**

Se define Brew como una plataforma de ejecución de aplicaciones para dispositivos móviles. Su entorno es muy similar a la máquina virtual de JAVA, pero tiene como principal desventaja, que no ofrece portabilidad entre los dispositivos y que sólo está disponible para los dispositivos inalámbricos con procesadores de Qualcomm. Su desarrollo puede ir muy de la mano con otros lenguajes tales como C y C++, y permite una buena integración con Visual C++ [Ortegon & Yanez, 2006].

- **FLASH MOBILE**

Desde las últimas versiones, Macromedia Flash Professional permite generar contenido multimedia para equipos móviles. Si bien, siempre se identifica a flash con la animación y el diseño, a través del lenguaje ActionScript se pueden realizar aplicaciones completas para móviles [Ortegon & Yanez, 2006].

2.4.1 J2ME (Java 2 Micro Edition)

La empresa Sun Microsystems lanzó a mediados de los años 90 el lenguaje de programación Java que, aunque en un principio fue diseñado para generar aplicaciones que controlaran electrodomésticos como lavadoras, frigoríficos, etc, debido a su gran robustez e independencia de la plataforma donde se ejecutase el código, desde sus comienzos se utilizó para la creación de componentes interactivos integrados en páginas Web y programación de aplicaciones independientes. Estos componentes se denominaron applets y casi todo el trabajo de los programadores se dedicó al desarrollo de éstos. Con los años, Java ha progresado enormemente en varios ámbitos como servicios HTTP, servidores de aplicaciones, acceso a bases de datos (JDBC).

Como se ve Java se ha ido adaptando a las necesidades tanto de los usuarios como de las empresas ofreciendo soluciones y servicios tanto a unos como a otros. Debido a la explosión tecnológica de estos últimos años Java ha desarrollado soluciones personalizadas para cada ámbito tecnológico. Sun ha agrupado cada uno de esos ámbitos en una edición distinta de su lenguaje Java. Estas ediciones son Java 2 Standard Edition, orientada al desarrollo de aplicaciones independientes y de applets, Java 2 Enterprise Edition, enfocada al entorno empresarial y Java 2 Micro Edition, orientada a la programación de aplicaciones para pequeños dispositivos. En esta última edición de Java (J2ME) es en la que se centra todo el estudio en adelante.

Esta versión de Java está enfocada a la aplicación de la tecnología Java en dispositivos electrónicos con capacidades computacionales y gráficas muy reducidas, tales como teléfonos móviles, PDAs o electrodomésticos inteligentes. Esta edición tiene unos componentes básicos que la diferencian de las otras versiones, como el uso de una máquina virtual denominada **KVM** (Kilo Virtual Machine, debido a que requiere sólo unos pocos Kilobytes de memoria para funcionar) en vez del uso de la **JVM clásica** (Java Virtual Machine), inclusión de un pequeño y rápido recolector de basura y otras diferencias que ya iremos viendo más adelante (ver Figura 2.7).

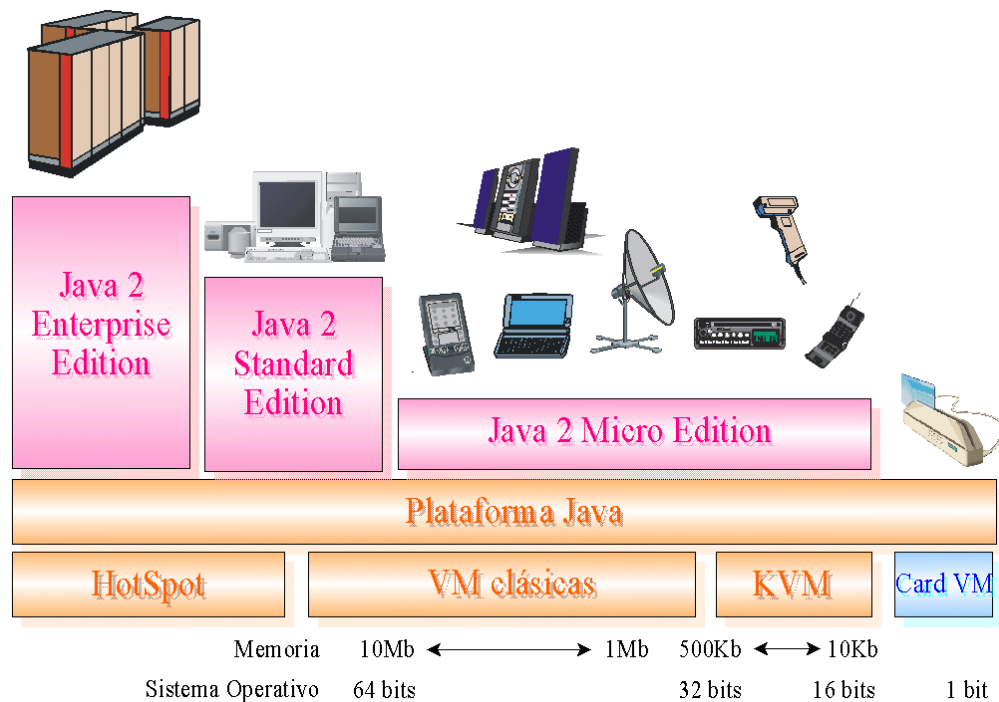


Figura 2.7. Arquitectura de la plataforma Java 2 de Sun

Fuente: [Java a Tope, Galvez & Ortega, 2003]

En la actualidad no es realista ver Java como un simple lenguaje de programación, si no como un conjunto de tecnologías que abarca a todos los ámbitos de la computación con dos elementos en común:

- El código fuente en lenguaje Java es compilado a código intermedio interpretado por una Java Virtual Machine (JVM), por lo que el código ya compilado es independiente de la plataforma.
- Todas las tecnologías comparten un conjunto más o menos amplio de APIs básicas del lenguaje, agrupadas principalmente en los paquetes `java.lang` y `java.io`.

Un claro ejemplo de éste último punto es que J2ME contiene una mínima parte de las APIs de Java. Esto es debido a que la edición estándar de APIs de Java ocupa 20 Mb, y los dispositivos pequeños disponen de una cantidad de memoria mucho más reducida. En

concreto, J2ME usa 37 clases de la plataforma J2SE provenientes de los paquetes `java.lang`, `java.io`, `java.util`. Esta parte de la API que se mantiene fija forma parte de lo que se denomina “configuración” y se mostrara más extensamente en el siguiente apartado. Otras diferencias con la plataforma J2SE vienen dadas por el uso de una máquina virtual distinta de la clásica JVM denominada KVM. Esta KVM tiene unas restricciones que hacen que no posea todas las capacidades incluidas en la JVM. Estas diferencias se verán más detenidamente al analizar las capacidades de la KVM en el siguiente apartado.

Como se ve, J2ME representa una versión simplificada de J2SE. Sun separó estas dos versiones ya que J2ME estaba pensada para dispositivos con limitaciones de proceso y capacidad gráfica. También separó J2SE de J2EE porque este último exigía unas características muy pesadas o especializadas de E/S, trabajo en red, etc. Por tanto, separó ambos productos por razones de eficiencia. Hoy, J2EE es un superconjunto de J2SE pues contiene toda la funcionalidad de éste y más características, así como J2ME es un subconjunto de J2SE (excepto por el paquete `javax.microedition`) ya que contiene varias limitaciones con respecto a J2SE (ver Figura 2.8).

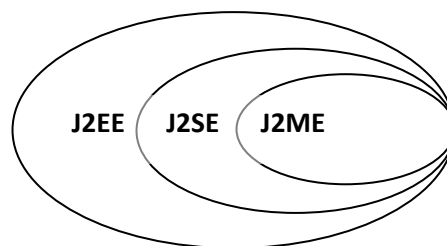


Figura 2.8. Relación entre las APIs de la plataforma Java.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Sólo de manera muy simplista se puede considerar a J2ME y J2EE como versiones reducidas y ampliadas de J2SE respectivamente: en realidad cada una de las ediciones está enfocada a ámbitos de aplicación muy distintos. Las necesidades computacionales y APIs de programación requeridas para un juego ejecutándose en un móvil difieren bastante con las de un servidor distribuido de aplicaciones basado en EJB.

2.4.2 NOCIONES BÁSICAS DE J2ME

Java Micro Edition está enmarcada dentro de la plataforma Java2. A continuación los componentes que forman parte de esta tecnología:

- Por un lado tenemos una serie de máquinas virtuales Java con diferentes requisitos, cada una para diferentes tipos de pequeños dispositivos.
- Configuraciones, que son un conjunto de clases básicas orientadas a conformar el corazón de las implementaciones para dispositivos de características específicas. Existen 2 configuraciones definidas en J2ME: Connected Limited Device Configuration (CLDC) enfocada a dispositivos con restricciones de procesamiento y memoria, y Connected Device Configuration (CDC) enfocada a dispositivos con más recursos.
- Perfiles, que son unas bibliotecas Java de clases específicas orientadas a implementar funcionalidades de más alto nivel para familias específicas de dispositivos.

De acuerdo a los anteriores conceptos se puede entender que un entorno de ejecución determinado de J2ME está compuesto de una selección de:

- a. Máquina virtual.
- b. Configuración.
- c. Perfil.
- d. Paquetes Opcionales.

La arquitectura de un entorno de ejecución se puede ver en la Figura 2.9.

2.4.3 MAQUINAS VIRTUALES J2ME

Una máquina virtual de Java (JVM) es un programa encargado de interpretar código intermedio (bytecode) de los programas Java precompilados a código máquina ejecutable por la plataforma, efectuar las llamadas pertinentes al Sistema Operativo subyacente y observar las reglas de seguridad y corrección de código definidas para el lenguaje Java. De esta forma, la JVM proporciona al programa Java independencia de la plataforma con respecto al hardware y al Sistema Operativo subyacente. Las implementaciones tradicionales de JVM son, en general, muy pesadas en cuanto a memoria ocupada y requerimientos computacionales. J2ME define varias JVMs de referencia adecuadas al ámbito de los dispositivos electrónicos que, en algunos casos, suprimen algunas características con el fin de obtener una implementación menos exigente.



Figura 2.9. Entorno de Ejecución.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Existen 2 configuraciones CLDC y CDC, cada una con unas características propias que se verán en profundidad más adelante. Como consecuencia, cada una requiere su propia máquina virtual. La VM (Virtual Machine) de la configuración CLDC se denomina KVM y la de la configuración CDC se denomina CVM. Al ser este trabajo realizado con la máquina virtual KVM, a continuación se describe las características principales de esta

2.4.3.1 KVM

Es la Máquina Virtual más pequeña desarrollada por Sun. Su nombre KVM proviene de Kilobyte (haciendo referencia a la baja ocupación de memoria, entre 40Kb y 80Kb). Se trata de una implementación de Máquina Virtual reducida y especialmente orientada a dispositivos con bajas capacidades computacionales y de memoria. La KVM está escrita en lenguaje C, aproximadamente unas 24000 líneas de código, y fue diseñada para ser:

- Pequeña, con una carga de memoria entre los 40Kb y los 80 Kb, dependiendo de la plataforma y las opciones de compilación.
- Alta portabilidad.
- Modulable.
- Lo más completa y rápida posible y sin sacrificar características para las que fue diseñada.

Sin embargo, esta baja ocupación de memoria hace que posea algunas limitaciones con respecto a la clásica *Java Virtual Machine* (JVM):

- No hay soporte para tipos en coma flotante. No existen por tanto los tipos `double` ni `float`. Esta limitación está presente porque los dispositivos carecen del hardware necesario para estas operaciones.
- No existe soporte para JNI (*Java Native Interface*) debido a los recursos limitados de memoria.
- No existen cargadores de clases (*class loaders*) definidos por el usuario. Sólo existen los predefinidos.
- No se permiten los grupos de hilos o hilos *daemon*. Cuando se quiere utilizar grupos de hilos se utilizan objetos *Colección* para almacenar cada hilo en el ámbito de la aplicación.
- No existe la finalización de instancias de clases. No existe el método `Object.finalize()`.

- No hay referencias débiles.
- Limitada capacidad para el manejo de excepciones debido a que el manejo de éstas depende en gran parte de las APIs de cada dispositivo por lo que son éstos los que controlan la mayoría de las excepciones.
- Reflexión.

Aparte de la no inclusión de estas características, la verificación de clases merece un comentario aparte. El verificador de clases estándar de Java es demasiado grande para la KVM. De hecho es más grande que la propia KVM y el consumo de memoria es excesivo, más de 100Kb para las aplicaciones típicas. Este verificador de clases es el encargado de rechazar las clases no válidas en tiempo de ejecución. Este mecanismo verifica los *bytecodes* de las clases Java realizando las siguientes comprobaciones:

- Ver que el código no sobrepase los límites de la pila de la VM.
- Comprobar que no se utilizan las variables locales antes de ser inicializadas.
- Comprobar que se respetan los campos, métodos y los modificadores de
- Control de acceso a clases.

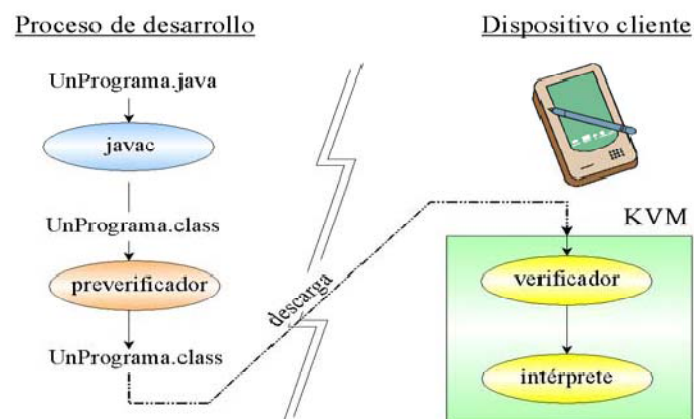


Figura 2.10. Pre verificación de Clases en CLDC/KVM.
Fuente: [Java a Tope, Galvez & Ortega, 2003]

Por esta razón los dispositivos que usen la configuración CLDC y KVM introducen un algoritmo de verificación de clases en dos pasos. Este proceso puede apreciarse gráficamente en la Figura 2.10.

La KVM puede ser compilada y probada en 3 plataformas distintas:

- Solaris Operating Environment.
- Windows
- PalmOs

2.4.4 CONFIGURACIONES

Una configuración es el conjunto mínimo de APIs Java que permiten desarrollar aplicaciones para un grupo de dispositivos. Éstas APIs describen las características básicas, comunes a todos los dispositivos:

- Características soportadas del lenguaje de programación Java.
- Características soportadas por la Máquina Virtual Java.
- Bibliotecas básicas de Java y APIs soportadas.

Existen dos configuraciones en J2ME: CLDC, orientada a dispositivos con limitaciones computacionales y de memoria y CDC, orientada a dispositivos con no tantas limitaciones. Como los teléfonos celulares están dentro de la configuración CLDC, a continuación se muestra un poco más en profundidad esta configuración.

2.4.4.1 Configuración de dispositivos limitados con conexión, CLDC (*Connected Limited Device Configuration*).

La CLDC está orientada a dispositivos dotados de conexión y con limitaciones y restricciones en cuanto a capacidad gráfica, cómputo y memoria como ser: teléfonos móviles, buscapersonas (pagers), PDAs, organizadores personales, etc.

Algunas de estas restricciones vienen dadas por el uso de la KVM, necesaria al trabajar con la CLDC debido a su pequeño tamaño. Los dispositivos que usan CLDC deben cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer entre 160 Kb y 512 Kb de memoria total disponible. Como mínimo se debe disponer de 128 Kb de memoria no volátil para la Máquina Virtual Java y las bibliotecas CLDC, y 32 Kb de memoria volátil para la Máquina Virtual en tiempo de ejecución.
- Procesador de 16 o 32 bits con al menos 25 Mhz de velocidad.
- Ofrecer bajo consumo, debido a que éstos dispositivos trabajan con suministro de energía limitado, normalmente baterías.
- Tener conexión a algún tipo de red, normalmente sin cable, con conexión intermitente y ancho de banda limitado (unos 9600 bps).

La CLDC aporta las siguientes funcionalidades a los dispositivos:

- Un subconjunto del lenguaje Java y todas las restricciones de su Máquina Virtual (KVM).
- Un subconjunto de las bibliotecas Java del núcleo.
- Soporte para E/S básica.
- Soporte para acceso a redes.
- Seguridad.

La Tabla 2.2 muestra las librerías incluidas en la CLDC.

Nombre de paquete CLDC	Descripción
java.io	Clases y paquetes estándar de E/S. Subconjunto de J2SE.
java.lang	Clases e interfaces de la Máquina Virtual. Subconj. de J2SE.
java.util	Clases, interfaces y utilidades estándar. Subconj. de J2SE.
javax.microedition.io	Clases e interfaces de conexión genérica CLDC

Tabla 2.2. Librerías CLDC.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Las librerías mostradas en la Tabla 2.2 van incluidas en la configuración, sin embargo, con el fin de proveer más librerías para algunos dispositivos, los fabricantes clasificaron las librerías que van incluidas en dos grupos de configuración: CLDC 1.0 y CLDC 1.1. Para conocer que versión de CLDC tiene un dispositivo móvil, se tiene que consultar el manual de usuario.

Las Configuraciones no se encargan del mantenimiento del ciclo de vida de la aplicación, interfaces de usuario o manejo de eventos, sino que estas responsabilidades caen en manos de los **perfiles**.

2.4.5 PERFILES

El perfil es el que define las APIs que controlan el ciclo de vida de la aplicación, interfaz de usuario, etc. Más concretamente, un perfil es un conjunto de APIs orientado a un ámbito de aplicación determinado. Los perfiles identifican un grupo de dispositivos por la funcionalidad que proporcionan (electrodomésticos, teléfonos móviles, etc.) y el tipo de aplicaciones que se ejecutarán en ellos. Las librerías de la interfaz gráfica son un componente muy importante en la definición de un perfil. Aquí se puede encontrar grandes diferencias entre interfaces, desde el menú textual de los teléfonos móviles hasta los táctiles de los PDAs.

El perfil establece unas APIs que definen las características de un dispositivo, mientras que la configuración hace lo propio con una familia de ellos. Esto hace que a la hora de construir una aplicación se cuente tanto con las APIs del perfil como de la configuración.

Un perfil siempre se construye sobre una configuración determinada. Entonces se dice que un perfil es un conjunto de APIs que dotan a una configuración de funcionalidad específica.

Así como para una configuración determinada se usa una Máquina Virtual Java específica, con los perfiles ocurre lo mismo. Existen perfiles que se construyen sobre la configuración CDC y otros sobre la CLDC. Para la configuración CLDC se tienen los siguientes:

- *PDA Profile*.
- *Mobile Information Device Profile (MIDP)*.

2.4.5.1 PDA PROFILE

El PDA Profile está construido sobre CLDC. Pretende abarcar PDAs de gama baja, tipo Palm, con una pantalla y algún tipo de puntero (ratón o lápiz) y una resolución de al menos 20000 pixels (al menos 200x100 pixels). Este perfil todavía se encuentra en fase de definición.

2.4.5.2 MOBILE INFORMATION DEVICE PROFILE (MIDP)

Este perfil está construido sobre la configuración CLDC. Al igual que CLDC fue la primera configuración definida para J2ME, MIDP fue el primer perfil definido para esta plataforma. Este perfil está orientado para dispositivos con las siguientes características:

- Reducida capacidad computacional y de memoria.
- Conectividad limitada (en torno a 9600 bps).

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

- Capacidad gráfica muy reducida (mínimo un display de 96x54 pixels monocromo).
- Entrada de datos alfanumérica reducida.
- 128 Kb de memoria no volátil para componentes MIDP.
- 8 Kb de memoria no volátil para datos persistentes de aplicaciones.
- 32 Kb de memoria volátil en tiempo de ejecución para la pila Java.

Los tipos de dispositivos que se adaptan a estas características son: teléfonos móviles, buscaperonas (pagers) o PDAs de gama baja con conectividad. El perfil MIDP establece las capacidades del dispositivo, por lo tanto, especifica las APIs relacionadas con:

- La aplicación (semántica y control de la aplicación MIDP).
- Interfaz de usuario.
- Almacenamiento persistente.
- Trabajo en red.
- Temporizadores.

En la Tabla 2.3 se ve cuáles son los paquetes que están incluidos en el perfil MIDP.

Paquetes del MIDP	Descripción
javax.microedition.lcdui	Clases e interfaces para GUIs
javax.microedition.rms	<i>Record Management Storage</i> . Soporte para el almacenamiento persistente del dispositivo
javax.microedition.midlet	Clases de definición de la aplicación
javax.microedition.io	Clases e interfaces de conexión genérica
java.io	Clases e interfaces de E/S básica
java.lang	Clases e interfaces de la Máquina Virtual
java.util	Clases e interfaces de utilidades estándar

Tabla 2.3. Librerías del perfil MIDP.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Dentro del perfil MIDP se encuentran tres versiones: MIDP 1.0, MIDP 2.0 y MIDP 2.1. Los tres perfiles vienen con las librerías incluidas en la Tabla 2.3, sin embargo el perfil MIDP 2.0 incluye mas librerías que la versión anterior, y, la versión MIDP 2.1 aun mas.

Al momento de desarrollar, el desarrollador tiene que conocer (al igual que la configuración), que versión de MIDP tiene el teléfono celular para el que desea desarrollar, sino, los programas que desarrolla no funcionarán en el dispositivo. La versión de configuración CLDC y perfil MIDP, las proporciona el fabricante al momento de vender el producto.

Las aplicaciones que se realizan utilizando MIDP reciben el nombre de *MIDlets* (por simpatía con *APPlets*). **Así que un MIDlet es una aplicación Java realizada con el perfil MIDP sobre la configuración CLDC. El MIDP (en sus tres versiones) es el único perfil actualmente disponible para desarrollar aplicaciones para teléfonos móviles.**

Como solo parte de este proyecto propone el estudio de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles, se utilizaron otras metodologías y herramientas en el desarrollo de este trabajo, a continuación se describe los fundamentos teóricos de estas metodologías y modelos.

2.5 METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS DE DESARROLLO

2.5.1 METODOLOGÍA DEL PROTOTIPO

Esta metodología tiene cuatro etapas principales: Análisis, Diseño, Desarrollo y Evaluación (ver figura 2.11).

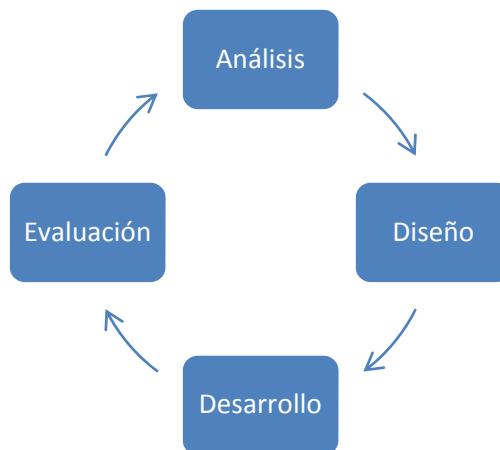


Figura 2.11. Ciclo de vida de la metodología del prototipo.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Se lo utiliza porque:

- El equipo de desarrollo es reducido
- Debe desarrollarse rápidamente.
- No se presente cobrar por el producto (es un prototipo no un producto final)
- La validación permite demostrar la adecuación del sistema a la plataforma de funcionamiento (Sistema Operativo) [SOM, 2000].

En la figura 2.12 se encuentran los procesos por los que está compuesto:

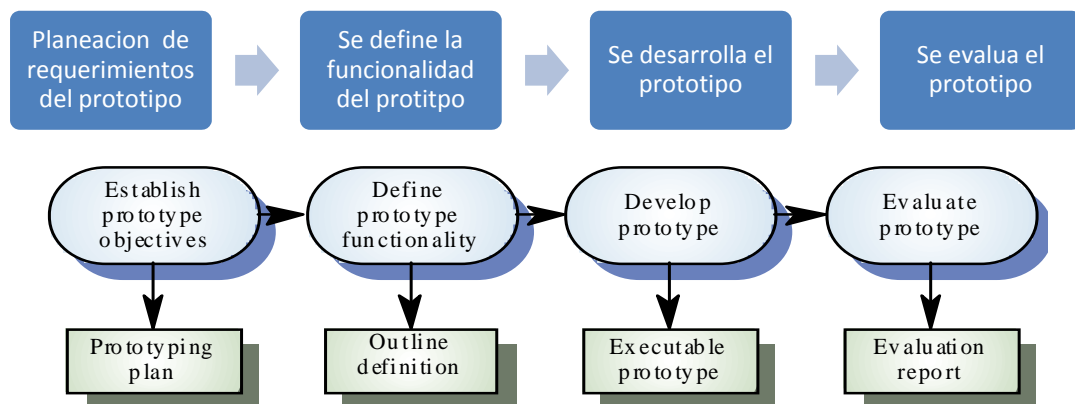


Figura 2.12. Procesos de la metodología del prototipo.
Fuente: [Elaboración Propia & SOM, 2009]

2.5.2 INSTRUMENTOS ESTADÍSTICOS

2.5.2.1 MODELO HÍPER – GEOMÉTRICO

Es para definir el tamaño de la muestra.

Se toma en cuenta tres factores: Porcentaje de confianza, porcentaje de error y el nivel de la variabilidad. Si no existen estudios anteriores la variabilidad es 0,5.

Debido a que se conoce la población que se estudia, se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

n : Tamaño de la Muestra

Z : Nivel de Confianza

p : Variabilidad Positiva

q : Variabilidad Negativa

N : Tamaño de la Población

E : Error

2.5.2.2 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

Los elementos de la muestra son escogidos del total de la población en forma individual con una oportunidad igual e independiente. Principio de la Equiprobabilidad.

Una vez definido el tamaño de muestra (Modelo Híper Geométrico), se selecciona esa cantidad de elementos de la población con este muestreo.

*“La formulación de un problema,
es más importante que su
solución”
Albert Einstein*

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el desarrollo de la investigación (enfocada en el primer, segundo y tercer objetivo específico) dividido en tres elementos:

PRIMERO (el diagnóstico)

Con la idea preconcebida de introducir un programa en el proceso enseñanza – aprendizaje, se realiza:

- Diagnóstico en la población universitaria, específicamente un segmento, el Área Ciencias y Tecnología. Esto permite tener información acerca del uso de los teléfonos celulares desde un punto de vista general.
- Diagnóstico en los alumnos del programa Ing. en Sistemas del segundo semestre del Área Ciencia y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Esto debido a que es en ese segmento en el que se realizan las pruebas. Las preguntas realizadas a este segmento fueron más técnicas y pretendían obtener información como: Modelos de teléfonos celulares que usan, características específicas y sus limitaciones.
- Entrevistas a docentes y autoridades de la Universidad Amazónica de Pando. Esto sustenta la investigación.

El diagnóstico muestra resultados cuantitativos que permiten conocer el uso del teléfono celular. Esto permite conocer las especificaciones técnicas de los teléfonos celulares (capacidad de almacenamiento, procesamiento y despliegue gráfico de la pantalla) y a partir de eso se formula la “propuesta” y sus “requerimientos mínimos”.

El diagnóstico no solo muestra datos numéricos acerca de la población, sino también respalda la posición del investigador en relación al problema que está abordando.

SEGUNDO (Estudio de tecnologías)

- Una vez definida la propuesta y sus requerimientos, se busco un software que se acomode a ellos.
- Como no se encontró software que se acomode a la: propuesta, características técnicas y los requerimientos de la aplicación; se decidió construir un software en base a la propuesta (tratándose de acomodar a las características de los celulares disponibles).
- Para elaborar el prototipo, se realiza un estudio de las tecnologías utilizadas en el mundo para el desarrollo de aplicaciones para móviles. Se realiza el estudio para conocer las herramientas de software que involucran este proceso.

Este estudio permite definir que tecnologías son más apropiadas para el desarrollo y uso en el contexto.

TERCERO (construcción del prototipo en base a la propuesta)

- La construcción del contenido temático en base al proyecto formativo.
- Desarrollo del software educativo para dispositivos móviles (teléfonos celulares) en base a la metodología de prototipo.

En síntesis: El diagnostico permite conocer el estado del paciente (en términos médicos), para a través de un estudio determinar la mejor opción de solución (requerimientos mínimos), y en base a lo anterior proponer al paciente una solución (propuesta). Es por eso que: diagnostico propuesta y estudio van en este capítulo.

3.1 DIAGNOSTICO

3.1.1 DIAGNOSTICO EN LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA

Para conocer como se determino el tamaño de población, tamaño de muestra y los instrumentos utilizados ver **Anexo C.1 y C.2**. Para conocer los resultados de manera detallada ver **Anexo E.1**.

3.1.1.1 Resultados

Una vez realizados las encuestas y entrevistas con los elementos de la muestra (20 universitarios del ACyT), se tiene los siguientes resultados: (ver **Anexo E.1**).

Primero

- Solo un 85% tiene una computadora en casa, esto quiere decir que 3 de 20 universitarios no tienen una computadora en casa.
- Tambien se pudo observar que los dispositivos como ser: Ipod, Zune y Palm **no son utilizados** en el medio. Esto es importante tomar en cuenta ya que esos dispositivos son utilizados en otros lugares como herramientas en la educación.

Segundo

- Se pudo observar que un 95% porciento tiene un teléfono celular, es decir que, de 20 solo 1 no cuenta con este dispositivo. Tambien se debe mencionar que el porcentaje que no cuenta con un teléfono celular, afirmo que tiene planes de comprarse uno.
- Se concluye entonces que: **El teléfono celular es incluso más usado que la computadora** ya que es un dispositivo de uso diario de los universitarios (es parte del contexto).

Tercero

Respecto al uso que le dan al teléfono celular, se observo que:

- 1 de cada 10 alumnos utilizan el servicio de internet.
- 6 de cada 10 alumnos lo utilizan para entretenimiento o diversión (música, video y juego). Esto quiere decir que las capacidades de almacenamiento y resolución de pantalla de sus celulares son buenas, ya que para almacenar música y video es necesario buen espacio en memoria (10 Mb como mínimo) y para utilización de juegos es necesaria una resolución de pantalla mínima de 176x220 pixeles (o superior).
- 0 de 20 alumnos utilizan el teléfono celular como herramienta de aprendizaje (nadie lo utiliza), lo que permite concluir que esta es **un área aun no explorada** por los alumnos.

3.1.2 DIAGNOSTICO EN LOS ALUMNOS DE PROGRAMACIÓN I

El diagnostico se realizo con los 37 alumnos que estaban en clase la primera semana de Octubre del 2009 en coordinación con el docente de la materia. Para conocer los instrumentos utilizados y los resultados detallados ver **Anexo C.2 y E.2.**

A continuación se describen los resultados del diagnostico.

3.1.2.1 Resultados

Primero

Se observo que de los 11 dispositivos móviles más usados en la educación en el mundo [CEIBAL, 2008], el 100% de los universitarios conocen la computadora de escritorio y el teléfono celular. Los otros dispositivos como ser: Palm, PDA, Zune, Classmate, etc., no son muy conocidos. Esto se debe a que la mayoría no se encuentran el mercado local.

Segundo

Se puede observar que los dispositivos más usados por los jóvenes universitarios son la computadora de escritorio y el teléfono celular. 9 de cada 10 tienen un teléfono celular. Esto quiere decir que el teléfono celular es más usado aun que la computadora ya que, de cada 10 solo 1 alumno no cuenta con un teléfono celular. **Se concluye entonces que el teléfono celular es más usado que cualquier otro dispositivo por los alumnos de Programación I.**

Tercero

Más del 50% de los estudiantes, tiene un teléfono celular con tecnología Bluetooth, esto es muy importante, ya que, es de esa manera que se instala y comparte los instaladores de programas.

Cuarto

Solo un 18% lo utilizan (entre otros usos) para fines educativos. De acuerdo a las entrevistas realizadas a los estudiantes, estos programas son: diccionarios, calculadoras, biblias y traductores de idioma.

Quinto

- La expectativa por tener un programa en el móvil que le permita tener el contenido de la asignatura en su teléfono celular es buena. La pregunta que se hizo fue la siguiente: ¿Le gustaría tener programas educativos para celulares, que le ayuden a aprender programación en java? A lo que el 100% respondió afirmativamente.

Sexto

- Se pudo observar que la expectativa por aprender a desarrollar programas para teléfonos celulares es buena, ya que el 100% mostro estar interesado.

3.1.3 ENTREVISTAS CON AUTORIDADES Y DOCENTES DE LA UAP

Al realizar entrevistas a algunas autoridades de la Universidad amazónica de Pando (UAP), se llego a los siguientes puntos (ver **anexo E.3** – preguntas de entrevistas y entrevistados).

- Sería muy interesante utilizar esta tecnología en la educación en el medio, ya que el teléfono celular tiene muchas bondades.
- Involucrarlo como una herramienta (una opción más) para el alumno es bueno.
- Se desconoce de proyectos, programas, etc. Que estén utilizando el teléfono celular como herramienta en la educación en el medio.

Al realizar entrevistas a docentes de la UAP, los entrevistados compartían diferentes puntos de vista, reflejados en las siguientes conclusiones (ver **anexo E.3**).

- Los lapiceros, libros, textos y últimamente las diapositivas y los proyectores de video son las herramientas didácticas utilizadas.
- Existe inquietud por parte de los docentes para mejorar el proceso a través de la incorporación de nuevas herramientas.
- Se requiere un trabajo multidisciplinario para explotar la verdadera potencialidad de las herramientas informáticas.

3.1.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

Concluido el diagnostico, analizando los resultados se pudo ver las limitaciones de los teléfono celulares en el medio. Para poder elaborar la propuesta, se definieron las especificaciones técnicas de los teléfonos celulares más usados en el medio y se los llamo “requerimientos mínimos”, se muestran a continuación:

- Pantalla mínima: 176x220 pixeles. De acuerdo con la compañía Sony Ericsson, este es el tamaño mínimo de resolución de pantalla para que un juego funcione sin problemas. [GAR2, 2008]

- Espacio de memoria en teléfono: 10 Mb (como mínimo). Esto debido a que los fabricantes de teléfonos celulares dan a cada producto entre 10 y 40 Mb de espacio para almacenar información. Esto sin tomar en cuenta que una parte de los teléfonos celulares tienen la opción de agregar más memoria (Memory Stick).
- Tamaño de programa: menor a 2Mb.
- Referente a la configuración: Se determino utilizar la configuración CLDC 2.0, porque esta viene con las librerías de intercambio de información a través del Bluetooth (en el diagnostico se pudo ver que la mayoría de los estudiantes tienen celulares con tecnología Bluetooth). Se determino utilizar tecnología Bluetooth para transferencia e instalación del programa.

3.2 FORMULACIÓN DE PROPUESTA.

Una vez definido los “requerimientos mínimos” en el medio, como se pretende responder a las limitaciones que se tienen, se elaboro la propuesta acorde a las limitación obtenidas.

Si bien, al hablar de programas educativos en teléfonos celulares, se pueden ver programas desde: aplicaciones de escritorio, aplicaciones cliente servidor o aplicaciones web, se propone:

- **Utilizar aplicaciones de escritorio.**- Esto debido que este tipo de aplicaciones no dependen de conexión a internet. De acuerdo al diagnostico, el servicio de internet aun no es usado con mucha frecuencia desde los teléfonos celulares debido a diversos factores como ser: No saber utilizar el servicio, deficiencia en los proveedores, factor económico en los usuarios etc.

La aplicación debe contener:

- **Bibliografía:** Texto e imagen acorde al asunto de estudio. Que cumpla con las características de una herramienta didáctica.
- **Actividades de aprendizaje:** Cuestionario de selección que permitan al estudiante evaluar y retroalimentar sus conocimientos (ver Figura 3.1).

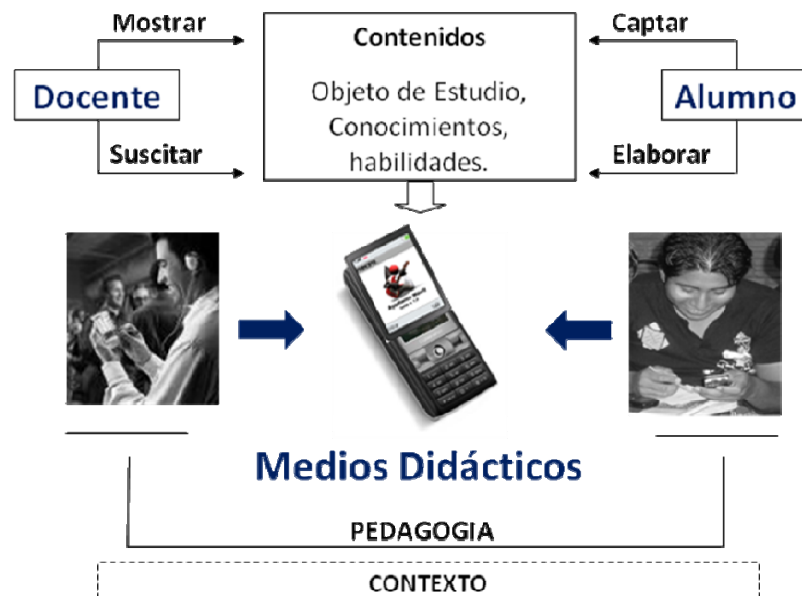


Figura 3.1. Propuesta.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Como este trabajo propone la utilización del Teléfono celular como “herramienta didáctica”, se propone que se utilicen programas que cumplan con los requisitos fundamentales de una herramienta didáctica:

- Ser adecuado al tema o asunto de la clase
- Ser de fácil manejo y comprensión.
- Estar en perfectas condiciones de funcionamiento, sobre todo en el caso de equipos, ya que nada divierte y dispersa más al alumnado que las fallas en las demostraciones.

Al incluir en teléfono celular como herramientas didáctica, el docente:

- Organiza el contenido del programa
- Genera los contenidos (los textos y las imágenes que se desean incluir).
- Desarrolla el Organigrama del programa
- Define las preguntas y respuestas de las actividades de aprendizaje.

CAPÍTULO 3

MARCO APLICATIVO

El estudiante:

- Revisa el contenido para retroalimentar sus conocimientos.
- Observa ejemplos prácticos, y a partir de eso genera nuevos conocimientos.
- No depende de un lugar físico para estudiar (dentro y fuera del aula).
- Responde preguntas de selección, esto permite autoevaluarse.

La propuesta permite:

- Adaptar el teléfono celular como medio para enseñar.
- Utilizar herramientas didácticas para facilitar la enseñanza en los universitarios.
- Utilizar nuevas herramientas didácticas para motivar el aprendizaje en los universitarios. (ver Figura 3.2)

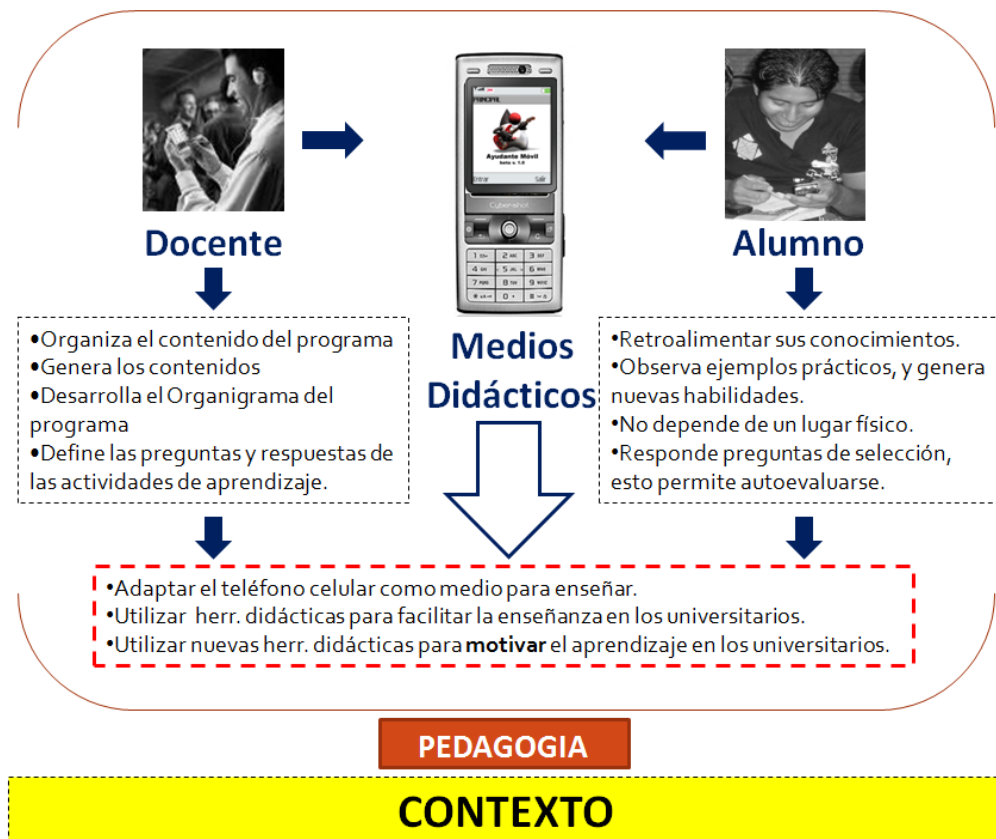


Figura 3.2. Modelo: Propuesta.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

3.3 ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS REFERENTES A LOS DISPOSITIVOS MÓVILES.

3.3.1 TRABAJOS ENCONTRADOS

Dada la propuesta, se realizó la búsqueda de aplicaciones móviles que apoyen a la programación básica que cumplan con las características de la propuesta y los requerimientos mínimos.

Para poder adaptar estos programas, es necesario que cumplan dos requisitos elementales:

Primero.- Que se adecuen a la propuesta. [DOL, 1998]

Segundo.- las características técnicas de ellos (sus requerimientos), estén acorde a los equipos que se tienen en el medio.

En ese sentido, se verificó que los programas encontrados no cumplen con los dos puntos anteriores (ver Tabla 3.1).

Programa	Características	Tamaño	Configuración	Resolución de Pantalla	Cumple/ No Cumple
Diccionario con palabras e imágenes	Diccionario con palabras e imágenes	8.03 MB	CDC	240x320	NO CUMPLE
Glosario Pocket	Glosario con 200 palabras, solo texto	4.04 MB	CDC	320x240	NO CUMPLE
Glosario Wiki	Glosario con imágenes y texto	235 MB	CDC	300x300	NO CUMPLE
Requerimientos en el medio	Contenido con imágenes y texto, con opciones de evaluación	2.0 MB	CLDC 2.0	176x220	

Tabla 3.1. Comparación de programas.
 Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

IMPORTANTE

Si se quisiera utilizar estos programas **para validar la hipótesis no se podría**, ya que estos no cumplen los dos requisitos fundamentales (adaptarse a la propuesta y los requerimientos). Estos programas tienen otros requerimientos de pantalla, memoria, y tienen configuraciones deferentes a los requerimientos.

Los anteriores programas no tienen actividades de aprendizaje, eso hace que no se adapten a la propuesta.

Respecto a los requerimientos mínimos: Los teléfonos celulares no soportan programas que sobrepasen los 2 Mb de tamaño, ya que se vuelven demasiado lentos e inestables. Es por eso que esos programas (ver Tabla 3.1), no cumplen con los requisitos mínimos.

Como este proyecto de grado propone adaptar el teléfono celular para ser usado en la educación como herramienta didáctica, y, no se encontraron programas que cumplan los requisitos mínimos del medio, es que se **determino elaborar un prototipo en base a los requerimientos mínimos obtenidos en el diagnostico.**

Para la construcción del prototipo se estudio las tecnologías que se podrían utilizar en su desarrollo.

3.3.2 ESTUDIO COMPARATIVO DE TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Existen muchas tecnologías que permiten desarrollar software para móviles (ver Capítulo II), entre las cuales se estudiaron las tres más conocidas: .Net, Flash Mobile y J2ME.

A continuación una tabla comparativa de las tres tecnologías (Tabla 3.2):

	.NET	JAVA 2 ME	FLASH MOBILE
Licencia	Corporativa	Libre	Corporativa
Dispositivos en los que funcionan	<ul style="list-style-type: none"> - PDA, - PALM, - Pocket Pc - Zune - Black Berry (Todo dispositivos de la marca Microsoft y asociados)	<ul style="list-style-type: none"> - PDA, - PALM, - Pocket Pc, - Black Berry <ul style="list-style-type: none"> o SONY o NOKIA o MOTOROLA o SAMSUNG o LG o PANASONIC (Y otros con Maquina virtual incorporada)	<ul style="list-style-type: none"> - PDA - PALM, Dispositivos que se instalen sus librerías.
Sistemas operativos en los que operan	Windows Mobile	Windows Mobile, Symbian Os	Windows Mobile, Symbian Os.
Entornos de Desarrollo (IDEs)	Microsoft Visual Studio	<ul style="list-style-type: none"> - Sun One Studio Mobile Edition. - Net Beans. - Wireless Toolkit. - Eclipse - JBuilder 	Macromedia Flash

Tabla 3.2. Comparación de tecnologías de desarrollo.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Estas tres tecnologías son las más usadas en el mundo y son buenas para desarrollar programas, pero, actualmente la tecnología JAVA 2 Micro Edition (J2ME) es la más comercial ya que es de distribución libre (no requiere pagar licencias para utilizarla) y tiene más soporte para teléfonos celulares debido a que la mayoría viene instalado el sistema operativo Symbian (ver más Capítulo II.3.1.1).

Todos los teléfonos celulares que vienen con Symbian como Sistema Operativo, incluyen la maquina virtual de java KVM. **Es por eso que se escogió desarrollar la propuesta en J2ME.**

Se escogió como entorno de desarrollo (IDEs) el Net Beans, porque es de licencia Libre.

3.4 CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

3.4.1 CONTENIDO DEL PROTOTIPO

El contenido del prototipo fue elaborado:

- En coordinación con un docente con experiencia (asesor con experiencia como docente de la materia por tres semestres).
- En base al proyecto formativo (ver **anexo F**).
- Revisando bibliografía especializada (ver **anexo G**).

En base a los tres puntos anteriores, se elaboro un texto guía para posteriormente digitalizarlo utilizando tecnología Java 2 Micro Edition para teléfonos celulares (ver **anexo H**).

A continuación, el contenido elaborado en detalle (Tabla 3.3):

TEMARIO	EJEMPLOS DFDS	EJEMPLOS CÓDIGO FUENTE
<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje java - Ediciones de Java 2 - Arquitectura de Java - Programación Orientada a Objetos - Metodología del programador <p>Fundamentos de la programación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primer programa - Comentarios - Clase, palabra reservadas, identificadores - Métodos - Métodos print y println - Errores sintácticos - Tipos de datos primitivos - Cálculos y expresiones - Tipos de operadores <p>Decisiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresiones lógicas - Operadores lógicos - Operaciones lógicas - Sentencias if - Sentencias if-else - Sentencias anidadas - Sentencias Switch <p>Bucles</p> <ul style="list-style-type: none"> - While - Repetición por contador - Repetición por centinela - Do-While - For - Errores sintácticos - Bucles anidados <p>Arrays y colecciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arreglos - Vectores - Matrices - Declaración y asignación - Acceso a elementos - Arreglos a métodos - Referencias y parámetros - Ordenamiento - Búsqueda 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor de tres números - Invertir un numero - Factorial de N - Serie Fibonacci - Serie enteros descendente - Producto por sumas - División por restas - Numero Primo - Potencia de X - Tabla de multiplicar 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor de tres números - Invertir un numero - Factorial de N - Serie Fibonacci - Serie enteros descendente - Producto por sumas - División por restas - Numero Primo - Potencia de X - Tabla de multiplicar

Tabla 3.3. Contenido detallado del prototipo.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

3.4.2 DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Un prototipo es una versión inicial de un sistema de software que se utiliza para demostrar los conceptos, probar, **mostrar la propuesta de solución** y las opciones de diseño. Ayuda a entender mejor el problema y la solución planteada. Se entrega a los usuarios un sistema funcional [SOM 2000].

A continuación en la Figura 3.3, se muestra todo el proceso del desarrollo del prototipo, y las tareas que en cada una de ellas se desarrollaron.

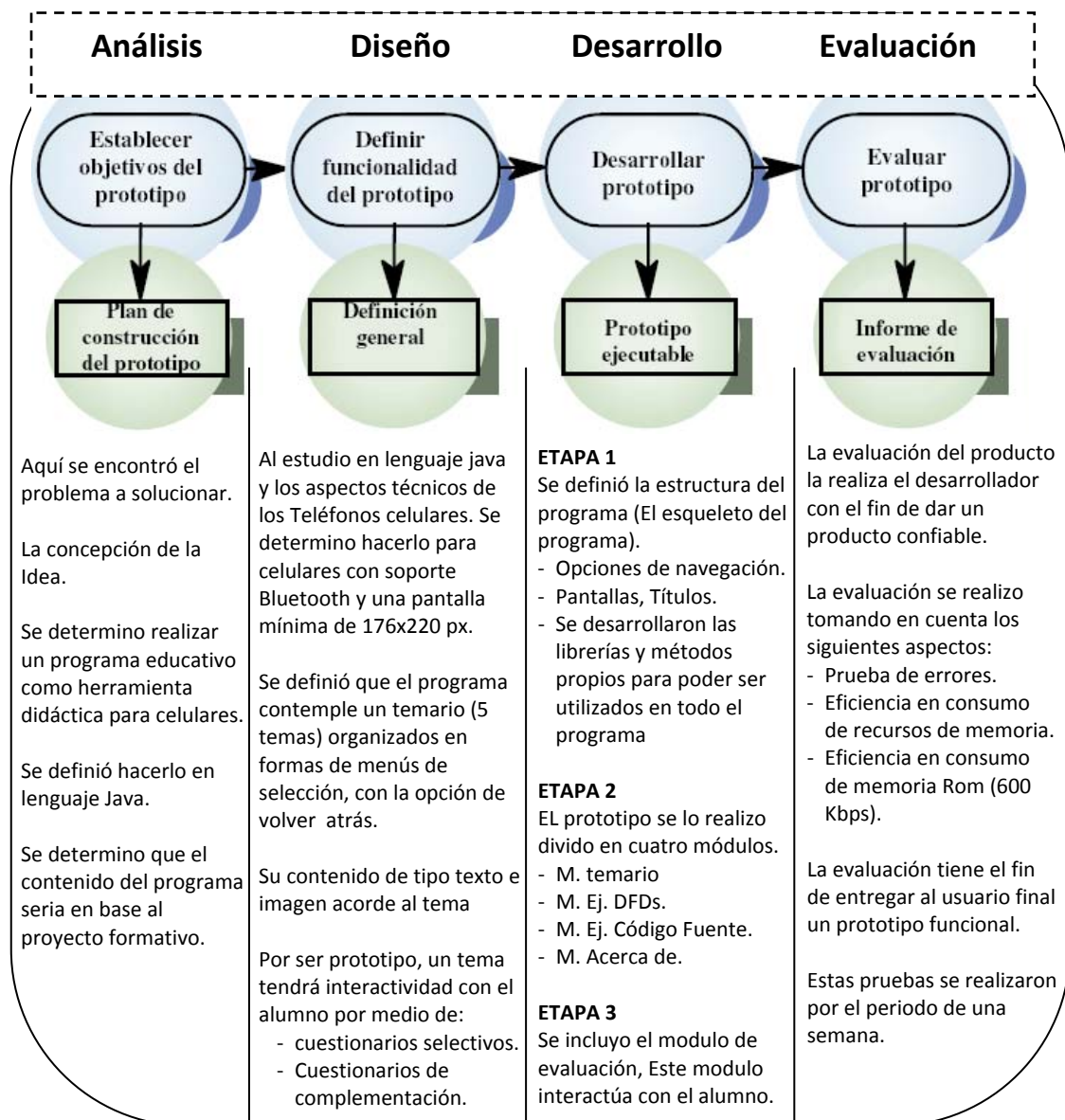


Figura 3.3. Metodología de desarrollo del prototipo.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

CAPÍTULO 3

MARCO APLICATIVO

Es importante entender que, lo que se pretende con la metodología de prototipos es entregar un sistema en un espacio de tiempo reducido, es por eso, que se concentra más en el desarrollo que en la documentación del sistema [SOM, 2000].

A continuación las características técnicas del prototipo:

- **Licencia:** Libre.
- **Pantalla mínima:** 176x220 pixeles
- **Espacio que requiere en teléfono:** 1 Mb
- **Tamaño del instalador:** 523 Kb
- **Configuración:** CLDC 2.0.
- **Actividades de aprendizaje:** Test, Cuestionario de selección múltiple (Solo en un tema).

Una vez desarrollo el prototipo (que no era la intención inicial del trabajo de grado), se prueba el software en un curso acelerado.

Para ver más detalles del programa y su funcionamiento ver el manual de usuario (ver **Anexo M**).

*“Si buscas resultados distintos,
no hagas siempre lo mismo”
Albert Einstein*

CAPITULO IV

PRUEBA DE HIPÓTESIS

INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior se ve la formulación de la propuesta y el desarrollo de un prototipo en base a la propuesta. En este capítulo lo que se ve es la confrontación de la hipótesis, es decir la prueba del prototipo para afirmar o refutar la hipótesis (ver figura 4.1).

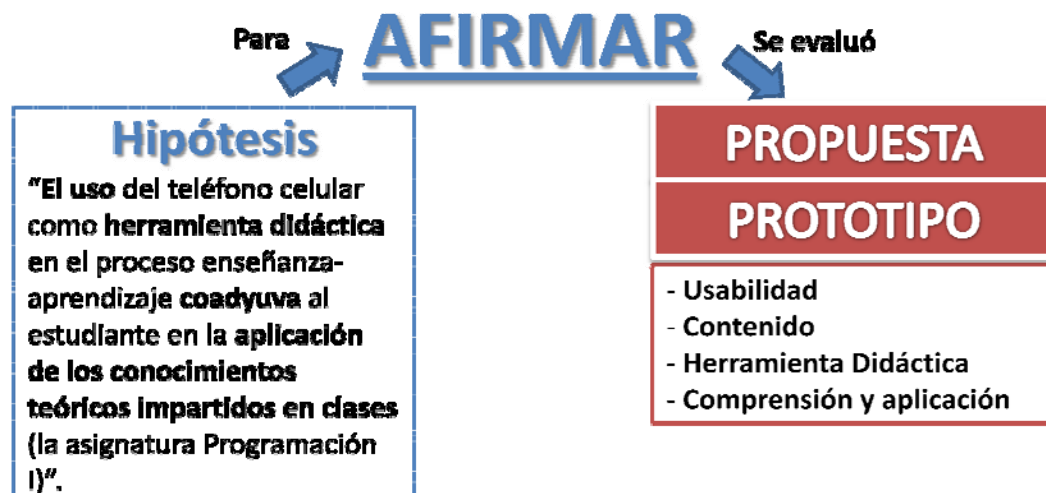


Figura 4.1. Relación Hipótesis-Propuesta.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Al probar el prototipo realizado en base a la propuesta, se afirmó la hipótesis. Las pruebas fueron desarrolladas en cuatro fases, dentro de cada fase existen procedimientos, tareas.

4.1 FASE 1: PLANEACIÓN

En esta fase se definió que criterios deberían ser evaluados para comprobar la hipótesis en base a la operación de variables e indicadores definidos en el Capítulo I.

4.1.1 Definir Pruebas de: Usabilidad

En el proceso de desarrollo de un sistema, producto o servicio está siempre involucrada la palabra usabilidad, lo primero que llega a la mente al escuchar este término es el potencial o

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

las posibilidades de uso de un producto, pero su definición va más allá de su significado literal, entonces ¿qué es la usabilidad?, ¿qué la hace tan importante en el proceso de desarrollo?, ¿qué beneficios trae?

De acuerdo a la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) usabilidad puede definirse de dos formas [ISO, 2009]:

- La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso (ISO/IEC 9126).
- Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico (ISO/IEC 9241).

En ambas definiciones se liga la usabilidad de un sistema a usuarios, necesidades y condiciones específicas, por lo tanto, la usabilidad del sistema no es un atributo del producto. De igual forma el producto sólo tendrá la capacidad de ser usado en un contexto particular y por usuarios particulares. En otras palabras, la usabilidad no puede ser valorada estudiando un producto de manera aislada. [FERR, 2005].

La para evaluar la usabilidad hay que tener un contexto particular (usuarios) [GER & ROC, 2007].

La usabilidad es una cualidad demasiado abstracta como para ser medida directamente. Para poder estudiarla se descompone habitualmente en los siguientes atributos básicos [FERR, 2005].

- **Facilidad de aprendizaje:** El sistema debe ser fácil de aprender para que el usuario pueda rápidamente utilizarlo para realizar alguna tarea. Este es uno de los atributos fundamentales de la usabilidad, ya que la primera experiencia que la mayoría de las

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

personas tiene con un nuevo sistema es aprender a usarlo. Dicha facilidad de aprendizaje se mide normalmente por el tiempo empleado en el sistema hasta ser capaz de realizar ciertas tareas en menos de un tiempo dado (el tiempo empleado habitualmente por los usuarios expertos).

- **Eficiencia de uso:** La eficiencia se refiere al número de tareas que el usuario puede realizar en el sistema en un tiempo determinado. En este atributo de la usabilidad lo que se busca es la máxima velocidad de realización de tareas del usuario. Cuanto mayor es la usabilidad de un sistema, más rápido es el usuario al utilizarlo, y el trabajo se realiza con mayor rapidez.
- **Recuerdo en el tiempo:** Los usuarios que no utilizan el sistema regularmente deben ser capaces de usar el sistema sin tener que aprender cómo funciona partiendo de cero cada vez. Este atributo refleja el recuerdo de los usuarios acerca de cómo funciona el sistema, cuando vuelven a utilizarlo después de un cierto periodo.
- **Tasa de errores:** Este atributo contribuye de forma negativa a la usabilidad de un sistema, se refiere al número de errores cometidos por el usuario mientras realiza una determinada tarea. Un buen nivel de usabilidad implica una tasa de errores baja. Los errores reducen la eficiencia y satisfacción del usuario, y pueden verse como un fracaso en la explicación del modo de hacer las cosas en el sistema.
- **Satisfacción:** El sistema debe ser placentero de usar para el usuario. Este atributo es subjetivo, ya que es la impresión que el usuario obtiene del sistema.

4.1.2 Definir Pruebas de: Herramienta didáctica

Las características de una herramienta didáctica son: (ver Capítulo II)

- Ser adecuado al tema o asunto de la clase
- Ser de fácil manejo y comprensión.

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

- Estar en perfectas condiciones de funcionamiento, sobre todo en el caso de equipos, ya que nada divierte y dispersa más al alumnado que las fallas en las demostraciones.

En este sentido, los criterios que se evaluaron para saber si una herramienta es o no una herramienta didáctica son:

- **Contextual.-** Esto quiere decir, que antes de proponer una herramienta didáctica hay que velar porque sea accesible a todos los alumnos, si bien no a todos a la vez, si en un lapso de tiempo no muy largo.
- **Adecuación.-** Si la herramienta se adecua o no al contenido que lleva en clases.
- **Fácil manejo.-** Si es difícil aprender a utilizar la herramienta y requiere una morosa preparación o no. Mientras en tiempo aprendizaje de manejo de los alumnos sea menor, mejor herramienta es.
- **Funcionamiento.-** Esto se evalúa al evaluar la usabilidad de prototipo.

4.1.3 Definir Pruebas de: Contenido

Para evaluar el contenido, lo primero que hay que se tomo en cuenta es que “se lo realizo en base al proyecto formativo”. Una vez tomado en cuenta lo anterior, lo que se evaluó es:

- **Conceptos claros.-** Si los conceptos presentados en el prototipo son claros o difíciles de entender.
- **Imágenes Claras.-** Si las imágenes son visibles o difíciles de visualizar.
- **Coherencia de imágenes y texto.-** Si existe coherencia en los contenidos, es decir los textos y las imágenes mostradas están ordenadas de manera coherente o no.

4.1.4 Definir Pruebas de: Comprensión y aplicación

Existen dos maneras obtener resultados sobre esta tipo de pruebas.

- *Primero.*- Una vez realizadas las pruebas anteriores, se obtiene suficiente información para saber si el prototipo ayuda en la comprensión o no.
- *Segundo.*- El prototipo tiene la opción de test que evalúa si:
 - El prototipo le ayuda a recordar los conocimientos que le enseñaron en clases.
 - El prototipo tiene la opción de interactuar con el alumno con el fin de autoevaluar sus conocimientos.
 - Si el alumno adquirió la habilidad de aplicar sus conocimientos teóricos.

Hechas estas pruebas y obteniendo los resultados se afirmara o refutara la hipótesis

4.2 FASE 2: PREPARACIÓN

Una vez definido los criterios a evaluar, se preparan instrumentos y se coordinan las pruebas.

4.2.1 Reuniones de coordinación

En estas reuniones participaron el docente de la materia Lic. Juan Carlos Huanca, el Asesor Ing. Samuel Fuentes Ch. y El postulante (mi persona) Jonatan Cari Ojeda.

El propósito de estas reuniones fue:

- Mostrar el prototipo al docente de la materia
- Escuchar las sugerencias del docente y el asesor para mejorar el trabajo (prototipo, documentos, instrumentos de evaluación).
- Definir las fechas y el lugar de las pruebas.
- Definir la metodología para las pruebas.
- Mostrar los posibles instrumentos de evaluación de pruebas.

En estas reuniones se determino realizar las pruebas abriendo un curso de “fundamentos de programación” orientado a los alumnos de segundo semestre de Ingeniería en sistemas. En el curso, se utilizaría el prototipo y así se comprobaría la hipótesis.

Este curso fue realizado en coordinación con el departamento TIC “tecnologías de información y comunicación” (ver **anexo J**).

4.2.2 Definir Roles

Se definieron tres roles para las pruebas:

- **Facilitador.-**

Es la persona que va dirigir las pruebas (el postulante). Esta persona tiene un papel muy importante dentro de la prueba, ya que es la encargada de guiar al usuario dentro de la misma, indicándole las tareas que debe de realizar. El facilitador debe de tener una idea clara de la totalidad del prototipo y saber cómo resolver los errores que puede presentar.

- **Observador.-**

Es la persona que conoce el proyecto de grado y prototipo a evaluar (asesor). Debe tener una idea completa de las tareas que los usuarios van a desarrollar en el transcurso de la prueba. Su función es prestar atención a las acciones, comportamientos, gestos, emociones y otras características que los usuarios presenten en la realización de cada una de las tareas que desarrolla durante las pruebas.

Puede formular comentarios y hacer observaciones. Se coloca en el área de observación del Aula (parte de atrás del aula).

- **Usuario.-**

Este grupo está compuesto por las personas que van a probar el prototipo durante todo el transcurso de la prueba (para luego afirmar o refutar la hipótesis). Para obtener buenos resultados dentro la prueba son suficientes diez usuarios. Este grupo debe estar compuesto por usuarios reales del prototipo a evaluar para no obtener datos erróneos.

4.2.3 Preparación de métodos e instrumentos para evaluar.

Los métodos que se decidieron utilizar para evaluar el prototipo fueron:

Cuestionarios.- Con preguntas abiertas y cerradas. Para evaluar las variables que se desagregan de la hipótesis. El instrumento de evaluación es para:

- Evaluar la usabilidad
- Evaluar la herramienta didáctica
- Evaluar el contenido
- Evaluar la comprensión del alumno.

Ver instrumento en **anexo I.**

Tareas para pruebas de uso.- Se lo realizo con el celular, permite conocer la usabilidad que tiene el prototipo.

Se elaboro un conjunto de tareas que el usuario ejecuto. Ver instrumento en **anexo I.**

Criterios de observación.- Permite captar facialmente las características francas y concretas que los usuarios adoptan con respecto a la satisfacción.

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

Se elaboraron un conjunto de criterios a observar en el transcurso de las pruebas. Ver instrumento en **anexo I**.

Criterios de entrevistas.- Las entrevistas orales establecen aspectos fundamentales para los desarrolladores.

Todos estos instrumentos permitieron comprobar la hipótesis.

4.2.4 Selección De Muestra

En este segmento lo que hace es definir la muestra con la que se probara el prototipo, entonces, primero se define la población, luego cuantas personas necesitamos para LA EXPERIMENTACION o comprobación de la hipótesis.

Según la dirección de información academia (DIA) de la Universidad amazónica de Pando (UAP), de los 291 alumnos del ACyT 53 pertenecen al programa Ingeniería en Sistemas. De los 50 solo 40 alumnos asisten regularmente a las clases de la materia “Programación I” (ver **Anexo D**).

Como en las reuniones de coordinación se determino realizar las pruebas en el curso, se decidió que las personas que se inscriban al curso serian el tamaño de la muestra. Al curso se inscribieron un total de 10 personas. De las cuales 7 asistieron regularmente.

El día de las pruebas del prototipo asistieron 5 alumnos que son el 13% de los alumnos que cursan la materia “Programación I”.

4.2.5 Acondicionamiento del ambiente e instrumentos.

Se decidió hacer uso de un aula de la universidad para realizar las pruebas (Bloque C – Aula C5). El equipamiento necesario para las pruebas seria.

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

- Una computadora personal
- Un Datashop (proyector)
- Una Cámara Fotográfica
- Diez sillas
- 4 teléfonos celulares (con conexión bluetooth)

4.3 FASE 3: DESARROLLO DE PRUEBAS

4.3.1 Procedimiento

Se procedió a realizar el curso “Fundamentos de programación en java” las fechas 21, 22, 26, 27 de octubre de 2009 (miércoles, jueves, lunes y viernes), en la Universidad Amazónica de Pando (UAP). Y las pruebas del prototipo se realizaron el 27 de octubre de 2009 de horas 4:00 a 6:00 pm. Con 5 usuarios (alumnos).

4.3.2 Reunión de coordinación con usuarios

Esta reunión se la realizo en primer día de las clases. Se informo acerca del trabajo, aclaro dudas, se hizo conocer los beneficios que ellos obtendrían al ser parte del grupo de usuarios, y el papel que se espera que ellos cumplan durante el transcurso del curso.



Figura 4.2. Reunión con usuarios 1.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura 4.3. Reunión con usuarios 2.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

4.3.3 Pruebas con prototipo

Al finalizar el curso “Fundamentos de programación en Java”, se realizaron la pruebas del prototipo, para esto se utilizaron tres teléfono celulares y una computadora.

Primero se explico cómo funciona el prototipo para luego ellos poder utilizarlo.



Figura 4.4. Explicando el funcionamiento 1
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura 4.5. Explicando el funcionamiento 2
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura 4.6. Explicando el funcionamiento 3
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Una vez explicado cómo funciona el programa “prototipo”, se pidió a los alumnos que estudiaran un tema utilizando el prototipo, luego de estudiar, fueron evaluados con la opción test del mismo prototipo.



Figura 4.7. Evaluación Test 1
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura 4.8. Evaluación Test 2
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

También se les permitió navegar en las otras opciones: Diagramas de flujo, códigos fuente y acerca de (ver **anexo K**).

4.4 FASE 4: TERMINACIÓN DE LA PRUEBAS

Al finalizar la evaluación con el prototipo y responder al cuestionario que se definió como instrumentos de evaluación, se obsequio a todos los alumnos:

- El programa MiConfig 1.0 (para móviles)
- El programa Duke Aux Beta 1.0 (para móviles)
- Manual de Usuario (en el Cd-interactivo)
- Cd-interactivo para que comenzar a programar en J2ME: con Videos, libros, ejemplos de códigos fuentes, programas necesarios.

4.5 CONCLUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos en las pruebas del prototipo son los siguientes:

4.5.1 Usabilidad del software

Las pruebas de usabilidad se realizaron mediante un conjunto de tareas que el usuario realizó con el programa (ver **anexo I**).

Una vez realizadas las tareas, el usuario evaluó el programa. A continuación se muestra los resultados en Tabla 4.1.

CRITERIO	ITEM	USUARIOS					Total	Promedio
		1	2	3	4	5		
USABILIDAD	Facilidad de aprendizaje & Recuerdo en el tiempo:							
	1 Es costoso aprender a manejarlo	5	1	5	5	5	21	4,2
	2 Ahora que le enseñaron a manejar, ¿Cree que usted puede hacerlo solo?	5	5	5	5	5	25	5
	Eficiencia de uso:							
	3 No se colgó mientras usted los utilizaba	5	5	5	5	5	25	5
	4 El programa funciona rápidamente (No es lento)	5	5	5	3	5	23	4,6
	Tasa de errores:							
	5 No genero errores mientras lo instalaba	5	3	5	5	5	23	4,6
	6 No genero errores mientras lo utilizaba	5	5	3	5	5	23	4,6
	Satisfacción:							
	7 Se adecua al contenido que llevo en clases	5	4	5	5	3	22	4,4
	8 La organización de los temas es de fácil manejo y comprensión	5	3	5	5	5	23	4,6
	9 La organización de los menús, está en buenas condiciones de funcionamiento	5	3	5	3	5	21	4,2

Calificación (5:bueno. 3:regular. 1:malo)

Tabla 4.1. Resultados: Usabilidad
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Terminadas las pruebas de usabilidad se pudo ver que: **El programa cumple con los criterios de usabilidad, es decir se adecua al usuario.**

4.5.2 Herramienta Didáctica

Las pruebas de usabilidad y de contenidos, contribuyeron con sus resultados (ver tabla 4.1 y tabla 4.2):

- Se pudo observar que el teléfono celular es una herramienta que todo alumno tiene o planea tener.
- El programa no es difícil de manejar.
- No genero errores.

En decir: la herramienta **cumple con los criterios de una herramienta didáctica.**

4.5.3 Contenido

Las pruebas de contenidos se realizaron mediante la utilización del programa, por un periodo de tiempo. Luego de estudiar con el programa, los usuarios lo evaluaron.

CRITERIO	ITEM	USUARIOS					Total	Promedio	
		1	2	3	4	5			
Contenido	El contenido								
	1	Los conceptos aquí presentados son claros	5	4	5	4	5	23	4,6
	2	Las imágenes utilizadas son coherentes con los textos	1	5	5	5	5	21	4,2
	3	El contenido se puede ver de forma clara (visible)	5	5	3	5	5	23	4,6
	4	Se relaciona con lo que aprendió en clases (con el docente).	5	5	5	5	5	25	5
	Las opciones								
	5	Al utilizar la opción "temario", ¿sus conocimientos refrescaron?	5	5	5	3	3	21	4,2
	6	Al utilizar la opción "DFDs" (diagramas de flujo), ¿le ayuda a recordar cómo hacer un diagrama de flujo?	5	3	5	5	3	21	4,2
	7	Al utilizar la opción "Códigos fuente", ¿le ayuda a realizar un programa?	5	5	5	5	5	25	5
	8	La opción de Test (del programa), ¿Le ayuda a razonar?	5	5	5	3	5	23	4,6

Calificación (5:bueno. 3:regular. 1:malo)

Tabla 4.2. Resultados: Contenido
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Una vez analizados los resultados de los cuestionarios, entrevistas y datos de observación se pudo ver que: **Los contenidos se adecuan al proyecto formativo del docente (se adecuan al contexto de estudio)**

4.5.4 Comprensión y aplicación

Esto se lo evaluó de dos maneras:

PRIMERO: Mediante un cuestionario

Al responder al cuestionario, ¿Cómo ayuda el programa al usuario?, se obtuvo los siguientes resultados:

CAPÍTULO 4
PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

CRITERIO	ITEM	USUARIOS					Total	Promedio
		1	2	3	4	5		
Aplicación	1 Elaborar un código fuente en java desde cero.	5	5	4	5	3	22	4,4
	2 Recordar cómo se realiza el código fuente en java	4	5	4	4	4	21	4,2
	3 Corregir sus errores de programación	4	5	5	5	4	23	4,6
	4 Recordar algunos detalles que hay veces se olvida con el tiempo.	5	5	5	5	4	24	4,8
	5 Realizar Diagramas de flujo	3	3	4	3	3	16	3,2
	6 Desarrollar código fuente a partir de diagramas de flujo	4	4	4	3	3	18	3,6
Calificación del 1 al 5 (5:excelente. 4:bueno. 3:regular. 2:mas o menos. 1:malo)								4,1

Tabla 4.3. Resultados: Aplicación I
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

SEGUNDO: Mediante un estudio comparativo con los alumnos.

Para realizar el estudio comparativo, se tomo un tema específico “Fundamentos de programación”, se recogió información antes (lo que sabían respecto al tema), y después, de haber utilizado el prototipo.

En el “antes”.-

Se obtuvo información por medio de entrevistas con los alumnos, y cuestionarios relacionados al tema.

En el “después”.- se obtuvo información por medio del cuestionario incluido en el prototipo (conjunto de 25 preguntas de selección elaboradas para que el alumno se evaluara).

Esta opción permitió saber si el alumno mejoro sus en la aplicación de los conocimientos correctamente. Al responder correctamente y en un mínimo de tiempo, se supo que el alumno mejoro en aplicar sus conocimientos o no.

CAPÍTULO 4

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS

Se pudo observar que resolvieron las preguntas que el prototipo planteaba, de los 5, 3 terminaron en 13 minutos y dos terminaron 15 minutos.

También se observó que al terminar, algunas de sus dudas respecto a la programación en java fueron despejadas ya que la opción TEST evalúa por fases, es decir “si no responde a la pregunta no pasa a la siguiente”. Esto motiva a los usuarios ya que todo reto interesante o cosa nueva relacionada a la que ya se sabe, genera expectativa, curiosidad y entusiasmo (ver más **anexo L**).

TEMA: “Fundamentos de programación”	
ANTES	DESPUES
El estudiante no distinguía una clase de un main	El estudiante distingue las diferencias de una clase y un main
No sabía definir una clase correctamente	Escribe correctamente una clase (sintaxis)
No escribe correctamente un comentario	Escribe correctamente un comentario
Escribe incorrectamente una sentencia print	Escribe correctamente la sentencia print
No escribe un programa básico en java individualmente	Escribe un programa básico en java
No identifica los errores de sintaxis comunes en un programa	Identifica los errores de sintaxis comunes en java
No identifica los tipos de expresiones	Identifica correctamente el tipo de expresión se utiliza

Tabla 4.4. Resultados: Aplicación II
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

De acuerdo a la taxonomía de Bloom [BLO, 1956], respecto al conocimiento, el recuerdo es un nivel de conocimiento (retención). De acuerdo a las pruebas de la hipótesis se pudo ver que el celular ayuda al estudiante en el “recuerdo en el tiempo” apoyado con un dispositivo de almacenamiento secundario (no solamente la memoria del alumno).

El estudiante se ubica mejor, ya que dispone de ayuda en línea (a mano)

“AL FINALIZAR LAS PRUEBAS, TODOS AFIRMARON QUE LA HERRAMIENTA LES AYUDA A MEJORAR Y APLICAR SUS CONOCIMIENTOS”.

4.5.5 AFIRMACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Debido a que el prototipo elaborado en base a la propuesta para probar la hipótesis, el éxito o fracaso del prototipo afirma o refuta la hipótesis.

Al concluir con la revisión de los resultados obtenidos con el prototipo de prueba en relación a la hipótesis se puede decir que:

El uso de programas educativos en teléfonos celulares si ayudan al estudiante en la aplicación de los conocimientos adquiridos en clases.

SE AFIRMO LA HIPÓTESIS.

*En la ciencia:
No hay acciones pequeñas.
No hay consecuencias pequeñas.
Anónimo*

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

En éste último capítulo se pretende reunir el conocimiento adquirido en una serie de conclusiones a las que se llegó con esta investigación. También se muestran algunos aspectos que pueden considerarse a partir de este trabajo en investigaciones futuras.

5.1 CONCLUSIONES

- Al concluir el trabajo de investigación, la hipótesis planteada fue afirmada, es decir: **El uso de programas educativos en teléfonos celulares si ayudan al estudiante en la aplicación de los conocimientos adquiridos en clases.**
- El objetivo principal del trabajo de tesis fue Adaptar el teléfono celular como herramienta de apoyo en la programación, en otras palabras, lograr que el teléfono celular desempeñe funciones diferentes para las que fue construido. En este sentido, al desarrollar un programa y utilizarlo en el teléfono celular, el presente trabajo de tesis cumplió satisfactoriamente sus objetivos, tanto el objetivo general como los objetivos particulares.
- El diagnostico permitió conocer cuáles son las características de los teléfonos celulares en el medio. Esto tambien revelo que servicios (mensajería, llamadas, internet, etc.) son más usados en el medio y cuales son las preferencias en relación a marcas de teléfonos celulares.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La presente investigación permitió descubrir varios aspectos referentes a la programación y utilización de dispositivos móviles con fines educativos a nivel pregrado como ser: El desarrollo de programas puede hacerse con software libre y gratuito (Java2 Micro edition y Net Beans), esto quiere decir que las instituciones educativas, desarrolladores e incluso los alumnos, puedan utilizar y desarrollar sus propias aplicaciones sin implicar costos elevados.
- Se desarrollo el programa “Duke Auxiliar” que es diferente a otras aplicaciones que pueden ser encontradas, ya que esta se adecua a: los requerimientos del medio y al plan de asignatura de la materia Programación I, del ACyT en la UAP.
- En relación a otros países latinoamericanos, en Bolivia las aplicaciones móviles tienen una historia corta. En el transcurso de este trabajo se pudo ver la oportunidad de negocio a través de la realización de aplicaciones para dispositivos móviles, por lo tanto, cuando se menciona el “desarrollar programas” ya no se puede enfocar sólo a aplicaciones para Pc.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es conveniente continuar el desarrollo de este tipo de trabajos, ya que permiten utilizar con la que el estudiante se encuentra familiarizado.
- Se puede tomar como punto de referencia este trabajo y, a partir de eso elaborar herramientas con mayores opciones de funcionalidad, mejoras en librerías graficas, etc.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Si bien no es aún muy conocido, se puede comenzar proyectos que propongan la “Educación Colaborativa”, utilizando conexión Bluetooth. Esto permitiría a docentes y estudiantes interactuar en tiempo real en un determinado espacio geográfico.
- Alrededor del mundo está surgiendo el termino *m-learning* (aprendizaje móvil) que propone “aprender a través del medio”, es decir, el docente da sus clases desde un móvil hasta otros móviles sin necesidad que se encuentren en un mismo espacio geográfico. Para trabajos futuros, seria provechoso trabajar en esto.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS IMPRESOS

[FOX & VER, 2002]

David Fox, Roman Verhosek. “*Micro Java™ Game Development*”. Editorial Waley, 2002. Capitulo 2, pág. 33-55.

[HER, 1991]

Roberto Hernández. Sampieri, Pilar Baptista Lucio y Carlos Fernández Collado. “*Metodologías de la investigación*”. Editorial MC GRAW HILL, 1991-2006. Capitulo 3 y 6, pág. 45-62 366-390.

[MÜN & ÁGE, 2003]

Lourdes Münch, Ernesto Ágeles. “*Métodos y técnicas de investigación*”. Editorial TRILLER, 2003, Tomo I. Capitulo 2, pág. 50-55.

LIBROS DIGITALES

[ACO, 2007]

Carlos Acosta Barros. “*El Marco Teórico: su importancia en la investigación científica*”. Anuario Científico Universidad Norte, pág. 111-128, 1985. URL: <<http://www.uninorte.edu.co>> [Último acceso: octubre de 2007].

[FRI, 1993]

Garther Friedrich. “*Planteamiento y conducción de la enseñanza*”. Editorial: Kapelusz, Buenos Aires, 1970. 3ª edición 1993.

[GRA, 2007]

Elsa gratti. “*Una mirada pedagógica a la EAD*”. UNESCO/AUGM, Universidad de la República. Uruguay. URL: <<http://www.virtualeduca.org>> [Último Acceso: octubre de 2007].

REFERENCIAS

[HER, 1999]

Hernández Hernández, P. “Diseñar y Enseñar. Teoría y Técnicas de la Programación y del Proyecto Docente”. Editorial: Narcea/ ICE Universidad de la Laguna. 1999

[LOP, 1973]

Emilio Lopez Mira. “*Como aprender y como estudiar*”. Editorial: KAPELUSZ, Buenos Aires -ARG., 1973. Pág. 73.

[NER, 1973]

Imideo G. Nerici. “Hacia una didáctica general dinámica”. Editorial: Kapelusz, Buenos Aires-ARG, 1973. Pág. 50-55.

[SOM, 2000]

Ian Sommerville 2000. “Ingeniería del software”. Edición: Market. 6th edition. Chapter 8.

REVISTAS

[ABU, 2007]

Francisco Abundis. “*Celulares ¿Quién los Usa y Cómo?*”. Revista Amai, 2007, Nro. 9, Art 7. URL: <http://www.amai.org/pdfs/revista-amai/revista_9_art7.pdf> [Último acceso: Octubre de 2007].

[AST, 2007]

Nelson Astegher. “*La crisis de la educación superior en América Latina*”. OEA, Número 40/4, 10-11- 06. URL: <<http://www.rieoei.org/opinion36.htm>> [Último acceso: Octubre de 2007].

[BRI, 1996]

Guillermo Briones. “Metodología de la investigación CONSTRUCTOS, VARIABLES E HIPÓTESIS”

REFERENCIAS

[COB, 2007]

Mónica Cobián. “Aprendizaje adaptable y apropiación tecnológica – reflexiones prospectivas”. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. México. D.F.

[CORR, 2008]

Dr. Flavio Correa Alarcón. “El Pensamiento”. Universidad de Granma - Unidad Docente de Medicina Veterinaria - Santiago de Cuba. URL:

<<http://www.monografias.com/trabajos60/pensamiento-imagen/pensamiento-imagen.shtml>> [Último acceso: Octubre del 2009]

[GAL, 2009]

Álvaro H GALVIS PANQUEVA. “Aprender a enseñar en compañía y con apoyo de las TICs”. URL:<<http://www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html#estilos>> [Último Acceso: Octubre del 2009].

[GAL & ORT, 2003]

Sergio Galvez Rojas, Lucas Ortega Diaz. “JAVA A TOPE: J2ME (JAVA 2 MICRO EDITION)”. Editorial: Universidad de Malaga. ISBN: 84-688-4704-6

[GER & ALB, 2008]

Gabriel Gerónimo-Castillo, Verónica Alba-Alba, Ricardo Ruiz-Rodríguez. “Una Aproximación a la Evaluación y Desarrollo de Software Dirigido a Niños”. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Universidad de la Sierra Sur. URL:

<<http://www.utm.mx/gitae/>> [Ultimo Acceso: Julio del 2008].

[MAR, 2005]

Adolfo Marqués Pére. URL: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Pedagogia>> [Último acceso: Junio del 2009]

REFERENCIAS

[MIR, 2005]

Msc. Tanino Miratia Ferri. “Tics en la educación”. URL:

<<http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node1.html>> [Último acceso: Junio del 2009]

[MOR, 2000]

Santos Moreno A. Evaluación eficaz del aprendizaje Vía Internet: Una perspectiva constructivista. Congreso Informática 2000 [trabajo en CD-ROM]. La Habana; 2000.

[MUR, 2007]

Raúl Mura. “*Las NTIC y su relación con la educación*”. Año 1, Número 8, Martes 11 de Diciembre de 2007. URL:

<http://www.elearningamericalatina.com/edicion/abril1/na_2.php> [Último acceso: Noviembre de 2007].

[SAN, 2005]

Alfonso Sánchez Ileana. “Las comunidades debaten el uso de herramientas didácticas en la escuela”. Publicado: Madrid- España - 03/11/2007. URL: <<http://www.elpais.com>>

[Último acceso: Septiembre del 2008]

[TEC, 2009]

Tecnomoviles. “Sistemas Operativos en los móviles”. URL:

<<http://tecmoviles.com/sistemas-operativos-en-el-telefono-movil/>> [Ultimo Acceso: Noviembre del 2009]

ARTÍCULOS

[AZA & PER, 1997]

Carmen Azara , José Perez Leal. “Computación móvil”. Universidad Central de Venezuela - Facultad de Ciencias. Caracas. Publicado el 22 de mayo de 1997.

REFERENCIAS

[BLO, 1956]

Bloom, B.S. "Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain". Publicado: New York –Toronto. URL:
<http://www.ops.org/reading/blooms_taxonomy.html> [Último acceso: Diciembre dl 2009]

[CAL, 2006]

G. Iván Calvo-Larrumbe. "Los Niños y los PDAs: una Evaluación de su Uso". Universidad Tecnológica de Mixteca, México. Publicado: Septiembre 2006. URL:
<<http://www.utm.mx/gitae/>> [Último Acceso: Octubre del 2009].

[COR, 2007]

Miguel Corchuelo Catebiel. "El sentido de la Enseñanza de las Ciencias". Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación. URL:
<http://archivo.iered.org/Proyecto_CTS-INEM/> [Último acceso: Octubre de 2007].

[FERR, 2005]

Ferré Grau, Xavier, *Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software*. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software. Madrid, España. URL: <<http://www.ls.fi.upm.es/udis/miembros/%20xavier/papers/usabilidad.pdf%20archivo%20USABILIDAD.PDF>>. [Último acceso: Febrero 2005].

[FON & SUA, 2005]

Ing. Carlos Fontela, Lic. Pablo Suárez. "*Plataformas de desarrollo para dispositivos móviles en la enseñanza de programación avanzada: una experiencia provechosa*". Departamento de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Publicado: Octubre de 2005

[GAR1, 2005]

REFERENCIAS

Lorenzo Garcia Aretio. “Enseñanza y aprendizaje digitales (EAD)”. Editorial BENED.
Publicado: Abril del 2004

[GAR2, 2008]

Lorenzo Garcia Aretio. “Objetos de Aprendizaje”. Editorial BENED. Publicado: Febrero del 2008

[GAR3, 2006]

Lorenzo Garcia Aretio. “El aprendizaje fuera de la escuela”. Editorial BENED. Publicado: Julio del 2006

[GER, 2006]

Gabriel Gerónimo Castillo. “El Proyecto Edumóvil: Consideraciones Iniciales”.
Universidad Tecnológica de la Mixteca, México. Publicado: Julio 2006. URL:
<<http://www.utm.mx/gitae/>> [Último acceso: Marzo del 2009].

[GER & ROC, 2007]

Gabriel Gerónimo Castillo, Everth. H. Rocha-Trejo. “El Proyecto Edumóvil:
INCORPORANDO LA TECNOLOGÍA MÓVIL EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA”.
Universidad Tecnológica de la Mixteca, México. Publicado: Marzo del 2007. URL:
<<http://www.utm.mx/gitae/>> [Último acceso: Febrero del 2009].

[GOM, 2007]

Félix Gomes Mármol. “Desarrollo de Aplicaciones Java para Dispositivos Móviles J2ME”.
Universidad de Murcia - Área de Tecnologías de la información y Comunicaciones
Aplicadas (ATICA). URL: <<http://ants.dif.um.es/~felixgm>> [Ultimo Acceso: Octubre del 2009].

[MOR & HER & VIL, 2007]

M A Moreno Rocha, E E Hernández Rueda, M A Villaroel Salgueiro. “Incorporando
Dispositivos PDA a la Educación a Distancia”. Universidad Tecnológica de la Mixteca.

REFERENCIAS

Departamento de informática. Publicado el 10 de Enero del 2007. URL: <<http://www.utm.mx/gitae/>> [Último Acceso: Noviembre del 2009]

[UNESCO, 2008]

Organización de las Naciones Unidad para la Educación, la Ciencia y la Cultura. “Estándares de competencia en TIC para docentes”. Publicado: 2008, Paris. URL: <<http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>> [Último acceso: Noviembre del 2009]

[UTM, 2005]

Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM). “Incorporación de dispositivos móviles en la enseñanza de nivel básico”. Universidad Tecnológica de la Mixteca, México. Publicado: Junio del 2007. URL:<<http://www.utm.mx/gitae/>> [Último Acceso: Julio 2005].

[VEL & CAR & CON & GAR, 2003]

Alberto Velasco, Jorge Carabias, Miguel Ángel Conde, Francisco José García. “Adaptación de contenidos en m-learning”. Departamento de Informática y Automática – Universidad de Salamanca. URL: <<http://www.clayformacion.com/>> [Último acceso: Julio del 2008]

TESIS IMPRESAS

[DOL, 1998]

Fatima Consuelo Dolz Salvador. “La computación en la educación básica (para optar el grado de licenciatura)” La Paz - Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de informática, 22-41 p.

TESIS DIGITALES

[OLI, 2006]

Ing. Juan Carlos Olivares Rojas. “Moviweb: plataforma para soportar el acceso a sitios web desde dispositivos Móviles (para obtener el grado de maestro en ciencias en ciencias computacionales)”. Distrito Federal - México. Centro Nacional De Investigación y Desarrollo Tecnológico – CEDINET. 2006

[ORT & YAN, 2006]

Jimmy Zamir ortega Ortégón, Eduardo Antonio cárdenas Yáñez . “Aplicación para consultas de sitios de entretenimiento desde dispositivos móviles (trabajo de grado para optar el título de ingeniero de sistemas)”. Bogotá - Colombia. Universidad el bosque facultad de Ingeniería de Sistemas. 2006

CONSULTAS EN INTERNET

[INE, 2009]

Instituto Nacional de Estadística (INE). URL: <<http://www.ine.gov.bo/default.aspx>> [Último Acceso: Julio del 2009].

[RAE1, 2009]

Real Academia española (RAE). “Enseñanza” URL: <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=enseñanza> [Último acceso: Noviembre del 2009].

[RAE2, 2009]

Real Academia española (RAE). “Aprender” URL: <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=aprender> [Último acceso: Noviembre del 2009].

REFERENCIAS

[RAE3, 2009]

Real Academia española (RAE). “Didáctica” URL:
<http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=didactica> [Último acceso: Noviembre del 2009].

[WIK1, 2009]

WIKIPEDIA. “Enseñanza”. URL: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Enseñanza>> [Último acceso: Noviembre del 2009]

[WIK2, 2009]

WIKIPEDIA. “Didáctica”. URL: <<http://es.wikipedia.org/wiki/didactica>> [Último acceso: Noviembre del 2009].

[WIK3, 2009]

WIKIPEDIA. “Sistema Operativo móvil”. URL:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo_m%C3%B3vil> [Último Acceso: Noviembre del 2009]

[ISO, 2009]

Bevan, Nigel. Curson, Ian, *User centred design standards*. URL: <
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=39752> [Octubre del 2009].

[PDN, 2006]

Plan de desarrollo Nacional 2006-2010(PDN). Capito III, Inciso 4, Pág. 46. URL:
<http://www.ine.gov.bo/pdf/PND/00.pdf> [Último Acceso: Julio del 2009].

[UNESCO, 2008]

[UNESCO, 2009]

REFERENCIAS

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. URL: <<http://www.unesco.org/es/education/>> [Último acceso: Noviembre del 2009]

DIPOSITIVAS

[CEIBAL, 2008]

Graciela Rabajoli. "Uso de los dispositivos móviles con fines educativos". Publicado: Marzo del 2008.

VIDEOS

[DIS, 2009]

Discovery Chanel. "Teléfonos Celulares". URL: <<http://www.youtube.com/discovery/>> [Último Acceso: Noviembre del 2009].

ANEXOS

Apéndice A

Datos del INE sobre utilización de los
móviles en Bolivia

APÉNDICE A: DATOS DEL INE SOBRE UTILIZACIÓN DE LOS MÓVILES EN BOLIVIA

A.1. Distribución De Líneas Telefónicas Móviles En Servicio Por Año Según Departamento

DESCRIPCION	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 (p)
TOTAL	33.402	118.433	239.272	420.344	582.656	779.917	1.023.333	1.278.844	1.800.789	2.421.402	2.698.214	2.975.026
CHUQUISACA	852	3.238	5.322	9.287	13.693	18.140	20.052	30.921	49.811	73.941	86.582	99.223
LA PAZ	13.679	46.007	86.115	159.016	215.865	286.950	350.324	441.051	573.564	747.499	859.716	971.933
COCHABAMBA	5.344	16.469	34.043	64.364	99.858	141.500	187.553	222.842	332.407	448.912	487.011	525.110
ORURO	478	3.762	6.722	9.869	12.605	19.375	25.327	42.915	66.538	97.810	115.233	132.656
POTOSÍ	247	1.962	2.961	5.934	8.996	10.855	14.448	23.092	41.152	64.738	83.148	101.558
TARIJA	78	2.976	5.570	9.435	15.161	21.208	30.948	49.079	66.260	98.274	105.889	113.504
SANTA CRUZ	12.724	42.880	95.654	157.247	206.404	270.216	380.857	449.047	636.332	842.316	893.261	944.206
BENI	0	1.139	2.564	4.557	8.879	10.447	12.389	17.376	28.339	37.836	54.814	71.792
PANDO	0	0	321	635	1.195	1.226	1.435	2.521	6.386	10.076	12.560	15.044
Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES												
(p): Preliminar												

Figura A.1. Utilización de móviles en Bolivia
Fuente: [INE, 2009]

Apéndice B

Estilo de aprendizaje

APÉNDICE B: ESTILO DE APRENDIZAJE

A.1. El Comportamiento (del sujeto) Según El Sistema De Representación Preferido

	Visual	Auditivo	Kinestesico
Conducta	Organizado, ordenado, observador y tranquilo. Preocupado por su aspecto Voz aguda, barbilla levantada Se le ven las emociones en la cara.	Habla solo, se distrae fácilmente Mueve los labios al leer Facilidad de palabra, No le preocupa especialmente su aspecto. Monopoliza la conversación. Le gusta la música Modula el tono y timbre de voz Expresa sus emociones verbalmente.	Responde a las muestras físicas de cariño le gusta tocarlo todo se mueve y gesticula mucho Sale bien arreglado de casa, pero en seguida se arruga, porque no para. Tono de voz más bajo, pero habla alto, con la barbilla hacia abajo. Expresa sus emociones con movimientos.
Aprendizaje	Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber a dónde va. Le cuesta recordar lo que oye	Aprende lo que oye, a base de repetirse a si mismo paso a paso todo el proceso. Si se olvida de un solo paso se pierde. No tiene una visión global.	Aprende con lo que toca y lo que hace. Necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad.
Lectura	Le gustan las descripciones, a veces se queda con la mirada pérdida, imaginándose la escena.	Le gustan los diálogos y las obras de teatro, evita las descripciones largas, mueve los labios y no se fija en las ilustraciones	Le gustan las historias de acción, se mueve al leer. No es un gran lector.
Ortografía	No tiene faltas. "Ve" las palabras antes de escribirlas.	Comete faltas. "Dice" las palabras y las escribe según el sonido.	Comete faltas. Escribe las palabras y comprueba si "le dan buena espina".
Memoria	Recuerda lo que ve, por ejemplo las caras, pero no los nombres.	Recuerda lo que oye. Por ejemplo, los nombres, pero no las	Recuerda lo que hizo, o la impresión general que eso le

			caras.	
Imaginación	Piensa en imágenes. Visualiza de manera detallada		Piensa en sonidos, no recuerda tantos detalles.	causo, pero no los detalles. Las imágenes son pocas y poco detalladas, siempre en movimiento.
Almacena la información	Rápidamente y en cualquier orden.		De manera secuencial y por bloques enteros (por lo que se pierde si le preguntas por un elemento aislado o si le cambias el orden de las preguntas.	Mediante la "memoria muscular".
Durante los periodos de inactividad	Mira algo fijamente, dibuja, lee.		Canturrea para sí mismo o habla con alguien.	Se mueve
Comunicación	Se impacienta si tiene que escuchar mucho rato seguido. Utiliza palabras como "ver, aspecto..."		Le gusta escuchar, pero tiene que hablar ya. Hace largas y repetitivas descripciones. Utiliza palabras como "sonar, ruido..."	Gesticula al hablar. No escucha bien. Se acerca mucho a su interlocutor, se aburre en seguida. Utiliza palabras como "tomar, impresión..."
Se distrae	Cuando hay movimiento o desorden visual, sin embargo el ruido no le molesta demasiado.		Cuando hay ruido.	Cuando las explicaciones son básicamente auditivas o visuales y no le involucran de alguna forma.

Figura B.1. Estilo de aprendizaje
Fuente: [GAR3, 2006]

Apéndice C

Instrumentos de diagnóstico

APÉNDICE C: INSTRUMENTOS DE DIAGNOSTICO

C.1. Diagnostico en la población universitaria

C.1.1 Tamaño de población

Según la Dirección de Información Académica (DIA) de la Universidad Amazónica de Pando (UAP), la población universitaria del primer periodo del 2009 (I/2009) fue de 2403 alumnos en todos sus programas. En el segundo periodo del mismo año (II/2009) la población universitaria fue de 1584 (hasta el 16 de septiembre de 2009). (Ver Anexo D).

Como se puede observar, debido a muchos factores (como ser económicos, políticos y otros) la población universitaria se redujo en el segundo periodo drásticamente.

Debido a que el diagnostico de la investigación fue realizado en el segundo periodo (II/2009), se escogió trabajar con la población de 1584 universitarios.

Para la investigación de la Tesis se estableció un segmento de la población: El Área Ciencias y Tecnología (ACyT), este segmento comprende las personas que estudian los programas de Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil. Este segmento cuenta con 291 universitarios inscritos, este es el tamaño de población.

C.1.2 Tamaño de muestra

A partir del tamaño de población (**291 universitarios**), se determinó el tamaño de muestra con el **modelo híper geométrico**, el cual establece los siguientes puntos:

El porcentaje con el que se rechazó la hipótesis es la variabilidad negativa, denotada por: $q = (1 - p)$. Hay que considerar que p y q son complementarios, es decir que la suma de

$p + q = 1$, es entonces que en el caso de no existir antecedentes o estudios previos, entonces los valores de variabilidad es: $p = q = 0,5$.

n: Tamaño de la muestra	n: ?
Z: Nivel de confianza	Z: 90% = 0,9
p: Variabilidad positiva	p: 0,5
q: Variabilidad negativa	q: 0,5
N: Tamaño de la población	N: 291
E: Error	E: 10% = 0,1

$$n = \frac{Z^2 p q N}{NE^2 + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{(0,9)^2 \times (0,5) \times (0,5) \times (291)}{291 \times (0,1)^2 + (0,9)^2 \times (0,5) \times (0,5)}$$

$$n = \frac{59}{3,12} \quad n = 19 p.$$

Este número se redondea de 19 a 20 p. Entonces, el tamaño de muestra es **20**. Estos elementos son un segmento de alumnos escogidos en forma individual con una oportunidad igual e independiente y aleatoria.

C.2. Encuestas a población Universitaria

ENCUESTA A UNIVERSITARIOS

1. ¿Cuál es su nombre?.....
¿Qué carrera estudia?..... ¿Qué nivel (Semestre)?.....

2. Usted tiene un (a):
Computadora Ipod Zune Palm Otros

3. ¿Tienes un teléfono celular? (si responde no, pasa al siguiente numero)
SI NO

Si marca **No** ¿Tiene pensado comprarse un teléfono celular?
SI NO

Si marca **Sí** ¿Qué uso le da a tu teléfono celular? (puede marcar varios)

Llamadas Mensajes Internet Música
Video Juegos Programas educativos

(Si marca programas educativos) mencione cuáles.
.....

4. ¿Qué le parecería si las asignaturas que usted pasa, le proporcionarían todo su contenido en un programas para celular? (tener todo el contenido de la asignatura en su celular)
No útil Bueno Muy bueno Excelente

Su anonimato está garantizado

Figura C.1. Encuesta a universitarios

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

C.3. Encuestas a Alumnos de la Asignatura de Programación I

ENCUESTA A ALUMNOS DE PROGRAMACIÓN I

¿Cuál es su nombre?

1. Usted tiene un (a):

PC de escritorio <input type="checkbox"/>	Tel. Celular <input type="checkbox"/>	Ipod <input type="checkbox"/>	Zune <input type="checkbox"/>
Classmate PC <input type="checkbox"/>	Alpha Smart <input type="checkbox"/>	OLPC <input type="checkbox"/>	PDA <input type="checkbox"/>
Palm Pilot <input type="checkbox"/>	Laptop <input type="checkbox"/>	Palm <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
2. Usted conoce:

PC de escritorio <input type="checkbox"/>	Tel. Celular <input type="checkbox"/>	Ipod <input type="checkbox"/>	Zune <input type="checkbox"/>
Classmate PC <input type="checkbox"/>	Alpha Smart <input type="checkbox"/>	OLPC <input type="checkbox"/>	PDA <input type="checkbox"/>
Palm Pilot <input type="checkbox"/>	Laptop <input type="checkbox"/>	Palm <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
3. Si No tiene celular, ¿Planea comprarse uno? (No responde la 4,5,6)
 Si No
4. Que marca es tu celular

Sony <input type="checkbox"/>	LG <input type="checkbox"/>	Motorola <input type="checkbox"/>	Samsung <input type="checkbox"/>
Nokia <input type="checkbox"/>	NEC <input type="checkbox"/>	Philips <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>

¿Qué modelo?:..... No conozco

¿Tiene conexión bluetooth? Si No
5. ¿Qué uso le das a tu teléfono celular?

Llamada: <input type="checkbox"/>	Mensajes: <input type="checkbox"/>	Internet <input type="checkbox"/>	Música <input type="checkbox"/>
Video <input type="checkbox"/>	Juegos <input type="checkbox"/>	Programas educativos <input type="checkbox"/>	

Si marca programas educativos, menciones cuales:

.....
6. ¿Le gusta la programación?
 Si No Indeciso (No se)
- ¿Porque?
7. ¿Qué nivel de dificultad encuentras en esta materia?
 Fácil Medio Difícil Muy difícil
8. ¿Le gustaría tener programas educativos para celulares, que le ayuden a aprender programación en java?
 Si No
9. ¿Le gustaría aprender a programar en teléfonos celulares?
 Si No

Al llenar esta encuesta, consiento o apruebo participar en el estudio, de manera voluntaria y en el pleno uso de mis facultades físicas y mentales

Figura C.2. Encuesta a alumnos de Programación I

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Apéndice D

Alumnos matriculados en la UAP gestión
2009

APÉNDICE D: ALUMNOS MATRICULADOS EN LA UAP 2009

Esta información fue provista por: Lic. Humberto Fernandez, Director del DIA (Dirección de Información Académica)

D.1. Matriculados - Periodo I/09

ÍNDICE				
N°	PROGRAMA ACADÉMICO	PLAN	CANTIDAD	N° PÁG.
1	INGENIERÍA CIVIL	2006	96	1
		2007	0	
2	INGENIERÍA SISTEMA	2009	83	4
3	INGENIERÍA INDUSTRIAL	2008	0	
		2006	72	7
4	INGENIERÍA INFORMÁTICA	1996	0	
		1999	0	
		2001	142	9
		2007	0	
5	INGENIERÍA AMBIENTAL	2007	0	
		2008	0	
		2009	73	13
6	PESCA Y ACUICULTURA	2003	3	15
7	INGENIERÍA AGROFORESTAL	2003	53	16
		2007	0	
		2008	70	18
		2009	41	20
8	BIOLOGÍA	2003	0	
		2004	27	21
		2006	0	
		2008	57	22
		2007	0	
9	ECONOMÍA	2004	2	24
10	CONTADURÍA PÚBLICA	2004	104	25
11	TURISMO SOSTENIBLE	2007	45	28
12	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2004	116	30
		2007	0	
		2009	230	33
13	CIENCIAS POLÍTICAS	2007	31	39
14	DERECHO	2004	7	40
		2005	145	41
		2007	0	
		2009	209	45
15	ENFERMERÍA	1996	0	
		1998	0	
		2001	30	51
		2006	187	52
		2007	0	
		2009	73	56
16	ODONTOLOGÍA	2007	127	58
17	FISIOTERAPIA	2002	0	
18	TRABAJO SOCIAL	2005	32	61
19	COMUNICACIÓN SOCIAL	2005	22	62
20	INGLES	2007	0	
		2008	173	63


21	PEDAGOGÍA	2008	34	67
22	GUARDA BOSQUES (PTO)	2006	8	68
		2007	0	
23	PISCICULTURA Y ACUICULTURA (PTO)	2006	5	69
24	SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO (PTO)	2006	48	70
		2007	0	
25	ENFERMERÍA (PTO)	2007	9	72
26	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (LP)	2007	0	
		2008	35	73
27	TURISMO SOSTENIBLE LP	2007	0	
		2008	14	74
TOTAL			2403	



Tabla D.1. Matriculados Periodo I/2009

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

D.2. Matriculados - Periodo II/09

		UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO		Fecha : 16/09/2009
		COBIJA - PANDO - BOLIVIA		
		La preservación de la Amazonia es parte de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra pandina		
NÚMERO DE MATRICULADOS				
PERIODO :: 2 - 2009				
Nro	Programa	Est. Matriculados		
1	Administración de Empresas	236		
2	Administración de Empresas (LP)	0		
3	Biología	45		
4	Ciencias Políticas	14		
5	Comunicación Social	17		
6	Construcción Civil	0		
7	Contaduría Pública	82		
8	Contaduría Pública (LP)	0		
9	Derecho	257		
10	Derecho Internacional	0		
11	Economía	0		
12	Enfermería	171		
13	Enfermería (PTO)	0		
14	Fisioterapia	0		
15	Formación Docente	0		
16	Guarda Bosques	0		
17	Idioma Inglés	155		
18	Ingeniería Agroforestal	91		
19	Ingeniería Ambiental	55		
20	Ingeniería Civil	82		
21	Ingeniería en Sistema	53		
22	Ingeniería Industrial	53		
23	Ingeniería Informática	103		
24	Ingeniería Informática (PTO)	0		
25	Odontología	105		
26	Pedagogía (CEMN)	0		
27	Pesca y Acuicultura	0		
28	Piscicultura y Acuicultura	0		
29	Sistema de Producción Agropecuario	0		
30	Trabajo Social	29		
31	Turismo Sostenible	36		
32	Turismo Sostenible (LP)	0		
TOTAL MATRICULADOS:		1584 Matriculados		

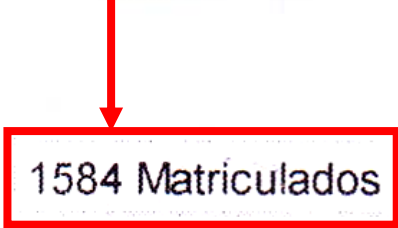


Tabla D.2. Matriculados Periodo II/2009

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Apéndice E

Resultados detallados del diagnóstico

APÉNDICE E: RESULTADOS DETALLADOS DEL DIAGNOSTICO

E.1. Diagnostico en la Población universitaria

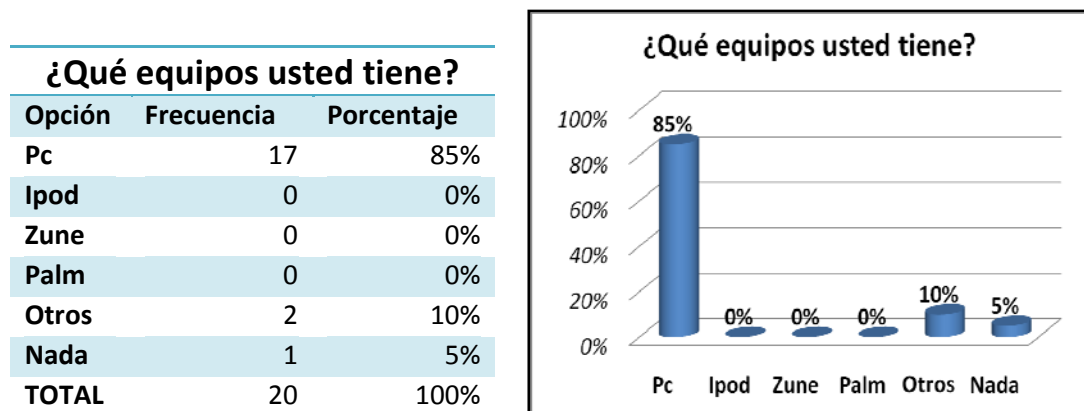


Figura E.1. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 1.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

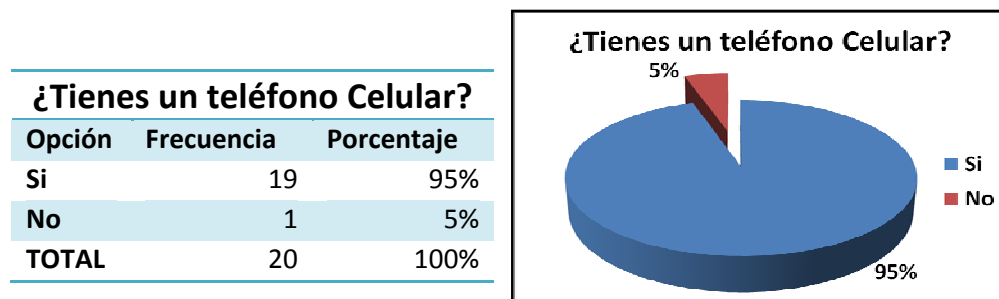


Figura E.2. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 2.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

A la pregunta: ¿Qué uso le da al teléfono celular la población universitaria?, se pudo conocer lo siguiente:

- Solo 1 de cada 10 utilizan el servicio de internet, esto por diferentes aspectos como ser: Costo del servicio, desconocimiento de uso, etc.
- Se pudo ver que 6 de cada 10 alumnos lo utilizan para entretenimiento o diversión (música, video y juego). Esto quiere decir que las capacidades de almacenamiento y resolución de pantalla de sus celulares son buenas, ya que para almacenar música y video es necesario buen espacio en memoria y para utilización de juegos es necesario buena resolución de pantalla.

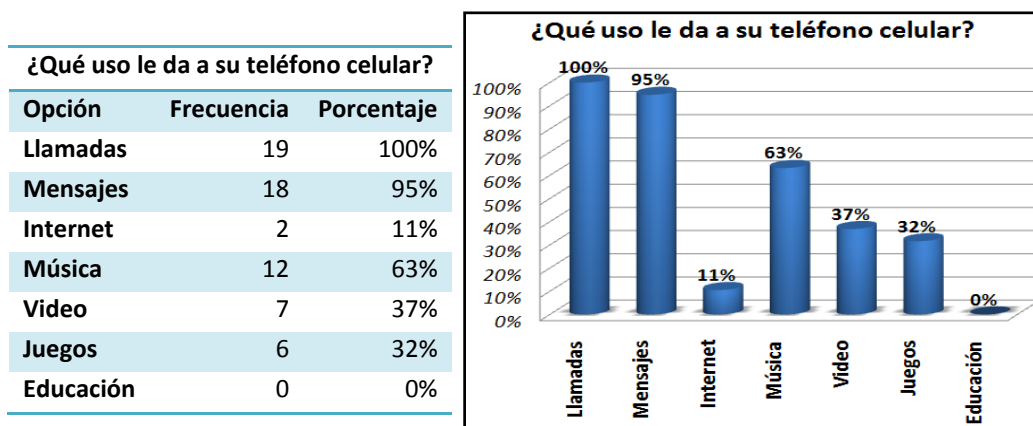


Figura E.3. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 3.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

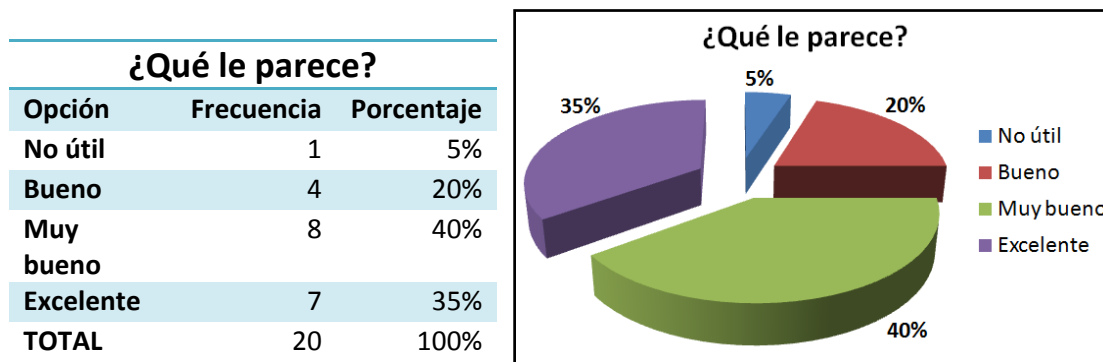


Figura E.4. Encuesta Universitarios ACyT – Pregunta 4.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

E.2. Diagnostico en los Alumnos de Programación I

¿Qué equipos usted conoce?		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Pc Escritorio	37	100%
Tel. Celular	37	100%
Ipod	11	30%
Zune	1	3%
ClassMate	3	8%
AlphaSmart	2	5%
OLPC	0	0%
PDA	2	5%
Palm Pilot	3	8%
Laptop	19	51%
Palm	2	5%
Otros	3	8%

Tabla E.1. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 1.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

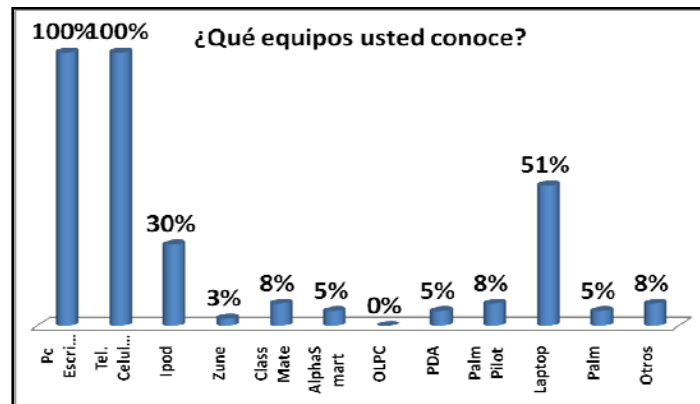


Figura E.5. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 1.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

¿Qué equipos usted tiene?		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Pc Escritorio	22	59%
Tel. Celular	33	89%
Ipod	4	11%
Zune	0	0%
ClassMate	0	0%
AlphaSmart	0	0%
OLPC	0	0%
PDA	1	3%
Palm Pilot	0	0%
Laptop	4	11%
Palm	0	0%
Otros	2	5%

Tabla E.2. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 2.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

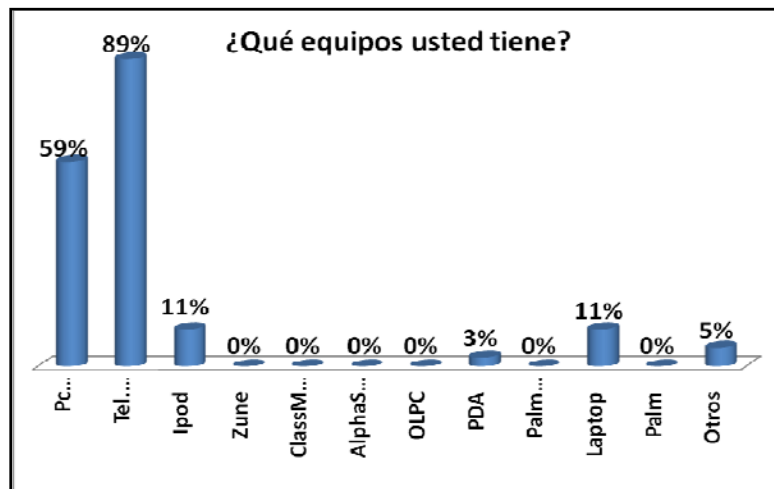


Figura E.6. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 2.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

En relación a las marcas y características de preferencia de teléfonos celulares que los estudiantes de programación tienen.

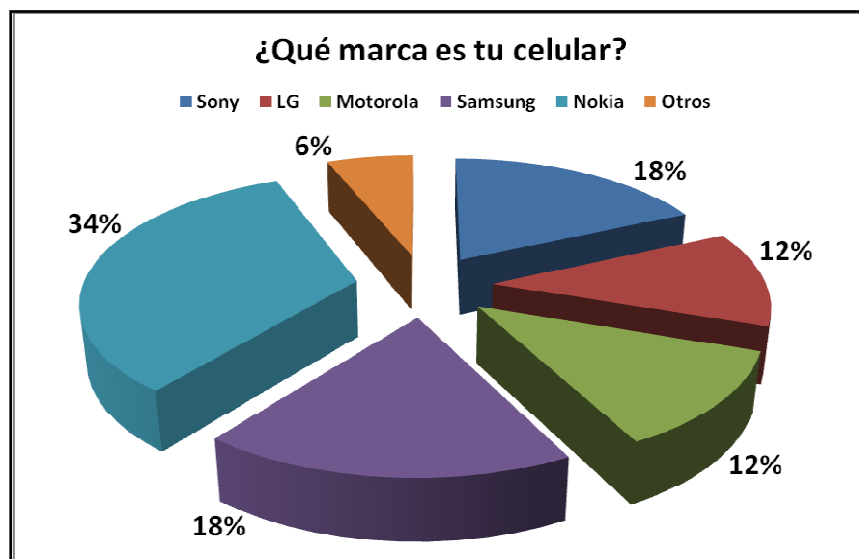


Figura E.7. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 3-1.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

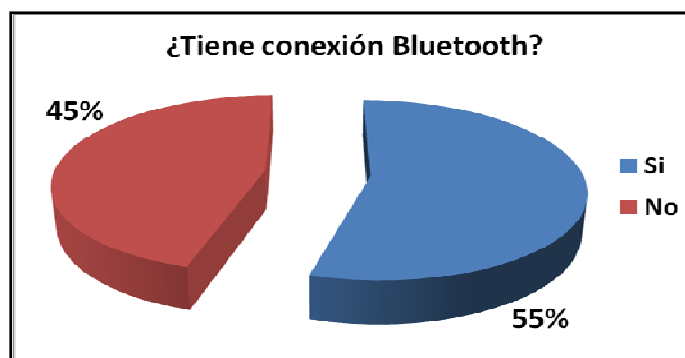


Figura E.8. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 3-2.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

- La pregunta fue: ¿Qué uso le da a su teléfono celular? Lo más relevante es que solo un 18% lo utilizan (entre otros usos) para fines educativos. De acuerdo a las entrevistas realizadas a los estudiantes, estos programas son: diccionarios, calculadoras, biblias y traductores de idioma.

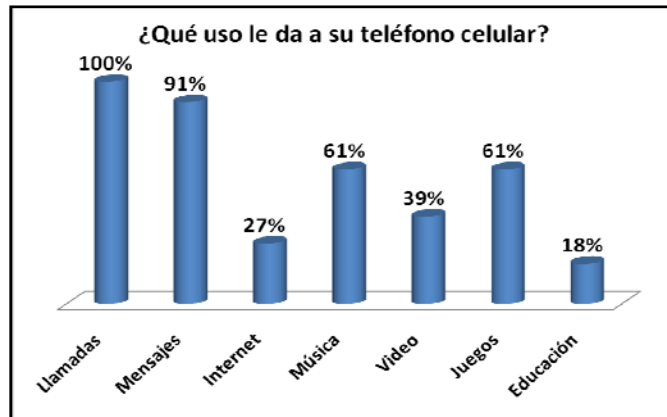


Figura E.9. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 4.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

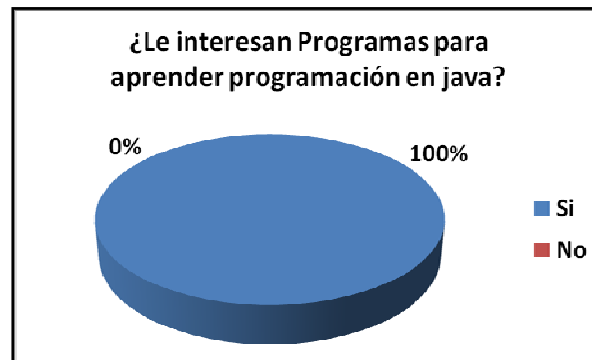


Figura E.10. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 5.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

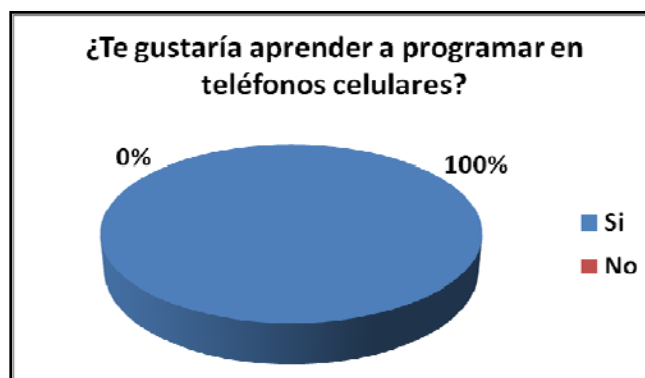


Figura E.11. Encuesta Programación I ACyT – Pregunta 6.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

E.3. Entrevista a Docente y Autoridades

Cuestionario de entrevista a Docentes y Autoridades

PREGUNTAS DE ENTREVISTA

- Qué opina de utilizar el Teléfono celular como Herramienta Didáctica.
- Conoce si existen organismos que apoyen iniciativa como esta.
- Usted, como docente utilizaría esta herramienta.

Docentes Entrevistados

Nombre: Lic. Irma Victoria Solis
Ocupación: Docente ACyT (Área de Ciencias y Tecnología)

Nombre: Ing. Maria Aida Mireya Monje Ascarunz
Ocupación: Docente ACyT

Nombre: Ing. Samuel Fuente Ch.
Ocupación: Docente ACyT

Autoridades Entrevistadas

Nombre: Lic. Elizabeth Ponz Sejas
Ocupación: Docente ACBN (Área de Ciencias Biológicas y Naturales)
Coordinadora del Dpto. de Metodologías de investigación

Nombre: Lic. Jose Luis Segovia Saucedo
Ocupación: Dir. ACEF (Área de Ciencias Económicas y Financieras)
Docente

Nombre: Lic. Dean Kenji Vaca Roca
Ocupación: Director DICYT
Docente de ACBN

Nombre: Lic. Milton Ramirez
Ocupación: Director ACyT

Apéndice F

Proyecto Formativo

APÉNDICE F: PROYECTO FORMATIVO

IV. RUTA FORMATIVA				
FASES <small>(DESCRIBIR las fases para realizar el proyecto)</small>	PRINCIPALES ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CON EL DOCENTE	PRINCIPALES ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO DE LOS ESTUDIANTES	CRITERIOS	EVIDENCIAS
1. Fundamentación Teórica sobre el análisis y diseño de algoritmos	<ul style="list-style-type: none"> • Concientización a estudiantes sobre la competencia a lograr durante el semestre • Caracteriza los procesos de compilación y ejecución de un programa de computación • Definir el concepto de variable • Analizar los operadores aritméticos y lógicos del algebra • 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación de la competencia a desarrollar • Realiza una síntesis del funcionamiento de un programa de computación 	<ul style="list-style-type: none"> • C1: Describe el funcionamiento de un programa de computación describiendo la interrelación de sus componentes en base a principios de la arquitectura de computadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Síntesis de los contenidos desarrollados • Síntesis elaborada
2. Contadores y operaciones con números	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al Diagrama de Flujo como herramienta de análisis y diseño de programas • Estructuras condicionales • Manejo de contadores • Estructuras repetitivas • Operaciones con series de números • Operaciones con números • Operaciones con números • Manejo de los operadores Mod y Div • Trabajo con dígitos de un número. • Construcción de 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe los distintos componentes de un diagrama de flujo. • Resuelve problemas numéricos utilizando contadores y estructuras repetitivas. • Resuelve problemas de 	<ul style="list-style-type: none"> • C2: Desarrolla programas de computación en Java para resolver problemas de carácter lógico-matemático para resolver problemas simples con el uso de diagramas de flujo utilizando características propias de modularización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios de selección múltiple sobre diagramas de flujo resueltos • Registros (listas de cotejo) de participación en Laboratorio

	<p>números a partir de dígitos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con números 	<p>manejo de dígitos de números utilizando estructuras de programación.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Registros (listas de cotejo) de participación en Laboratorio
<p>3. Arrays unidimensionales (Vectores)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los Arrays • Trabajo con conjuntos de datos homogéneos. • Propiedades de conjuntos • Arrays Unidimensionales (vectores) • Operaciones básicas sobre vectores • Adición y eliminación de elementos • Búsqueda y selección • Ordenación de elementos • Manejo de cadenas • Aplicaciones de vectores 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de manejo de vectores en el lenguaje de programación Java. 	<ul style="list-style-type: none"> • C3: Desarrolla programas de computación en Java para resolver problemas con datos homogéneos simples representados con Vectores con el uso de diagramas de Flujo de Datos utilizando estrategias de modularización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros (listas de cotejo) de participación en Laboratorio
<p>3. Arrays multidimensionales (matrices)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arrays multidimensionales • Manejo de elementos con matrices • Operaciones con matrices (adición y multiplicación de matrices) • Tipos de llenado de matrices (matriz caracol, zig, zag, mariposa, etc) • Aplicaciones de matrices 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de manejo de matrices en el lenguaje de programación Java. 	<ul style="list-style-type: none"> • C4: Desarrolla p programas de computación en Java para resolver problemas con datos homogéneos complejos con varias propiedades representados con matrices con el uso de Diagramas de Flujo de Datos utilizando estrategias de modularización 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros (listas de cotejo) de participación en Laboratorio • Sitio web elaborado y disponible en Internet.

Tabla F.1. Proyecto Formativo
Fuente: [Juan Carlos Huanca, 2009]

Apéndice G

Libros usados como guía

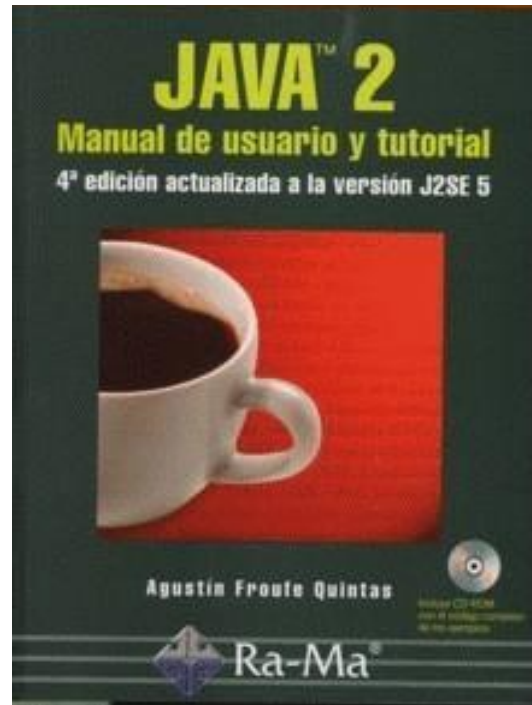
APÉNDICE G: LIBROS USADOS COMO GUÍA

G.1. Libros Para aprender Java

JAVA 2. MANUAL DE USUARIO Y TUTORIAL.

Agustín Froufe.

Ed. Ra-Ma
ISBN: 84-7897-389-3



APRENDIENDO JAVA Y
PROGRAMACIÓN ORIENTADA A
OBJETOS

Gustavo Guillermo Pérez

Edición 2008

Aprendiendo Java

y

Programación Orientada a Objetos

Gustavo Guillermo Pérez
www.computanauta.com
gustavo@computanauta.com

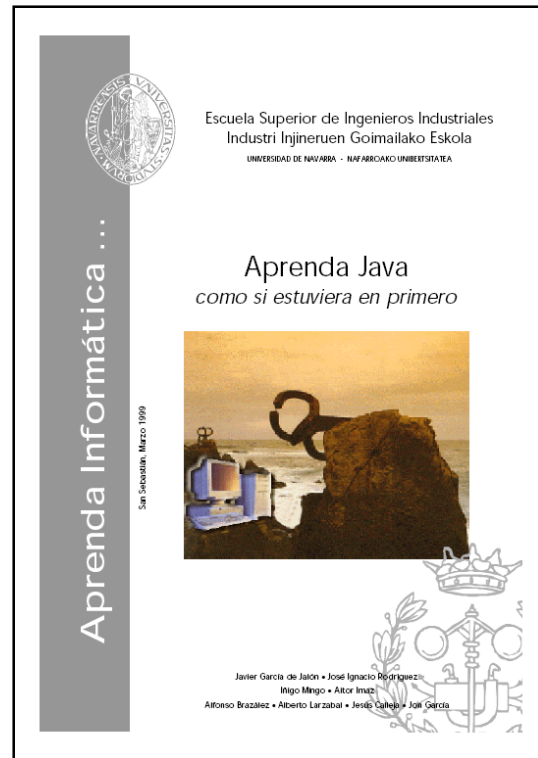
*Hasta que esta leyenda no desaparezca el libro no ha sido terminado, revisar:
<http://computanauta.com/forum/tema-10-programacion-java-ebook.html>
para las actualizaciones diarias o semanales y para descargar el código de los ejemplos.
ESTE LIBRO ES LIBRE Y GRATUITO, CONSIDERA HACER UNA PEQUEÑA
DONACIÓN EN LA WEB INDICADA ARRIBA.

*Para navegar el índice con Adobe Acrobat Reader, abrir favoritos o bookmarks
Última actualización, lunes 11 de febrero de 2008

APRENDA JAVA COMO SI
ESTUVIERA EN PRIMERO

Departamento de Informática

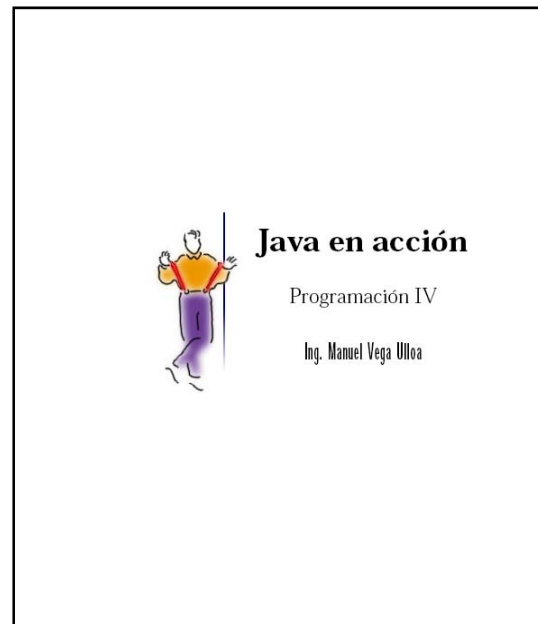
Ed. Universidad de Navarra
Copyright 1999



JAVA EN ACCIÓN

Manuel Vega U.

Ed. Universidad de Malaga
Copyright 2004



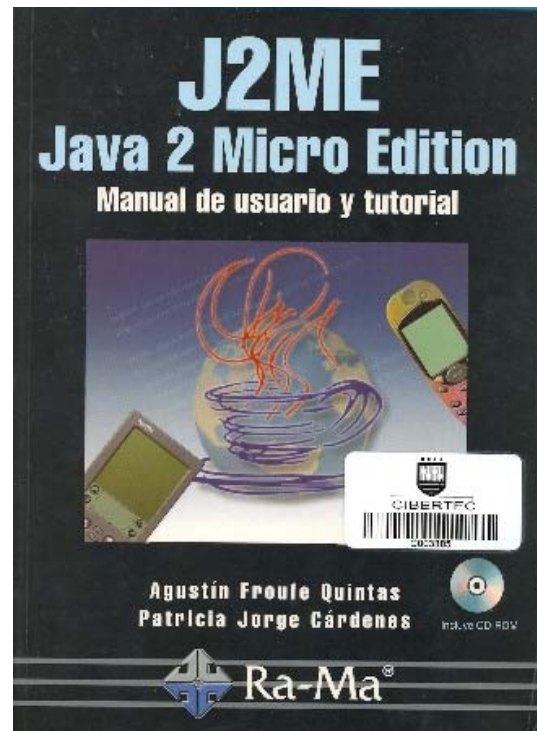
G.2. Libros Para aprender Java 2 Micro Edition (J2ME)

J2ME. MANUAL DE USUARIO Y TUTORIAL. (Java 2 Micro Edition)

Agustín Froufe.

Ed. Ra-Ma

ISBN: 85-7897-859-3



J2ME. THE COMPLETE REFERENCE

James Kcogh.

Ed. Osborne

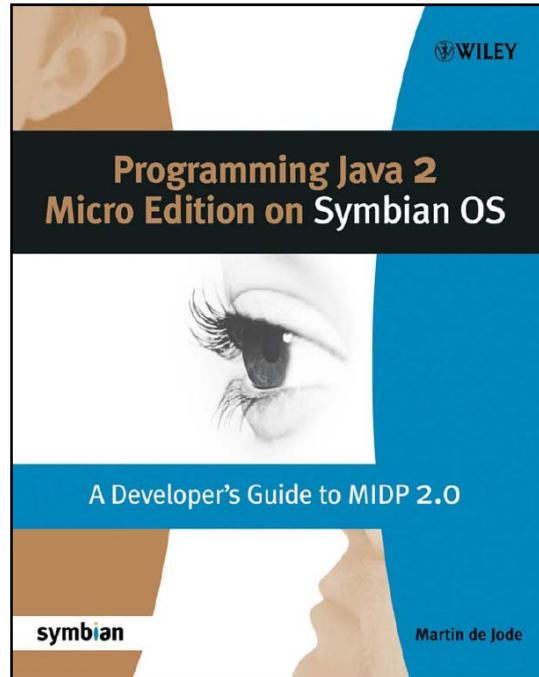
ISBN: 85-7347-8809-002



PROGRAMMING JAVA 2 MICRO
EDITION ON SYMBIAN OS.

Martin de Jode.

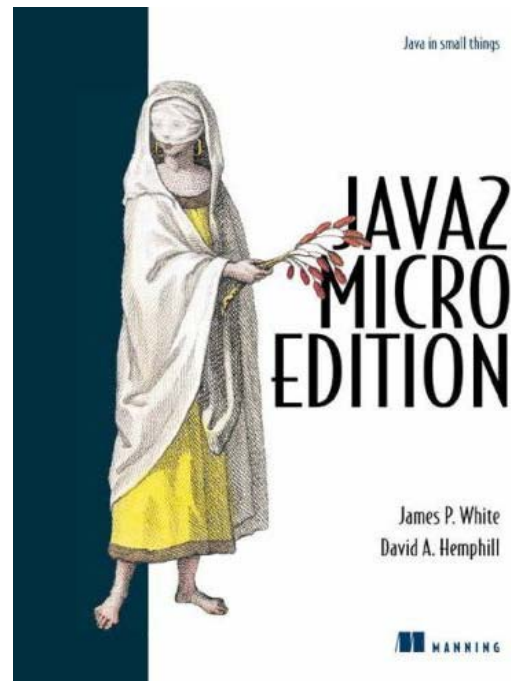
Ed. Wiley
ISBN: 0-470-09223-8
Copyright 2004 Symbian Ltd



JAVA 2 MICRO EDITION (Java in
Small Things)

James White
David Hemphill

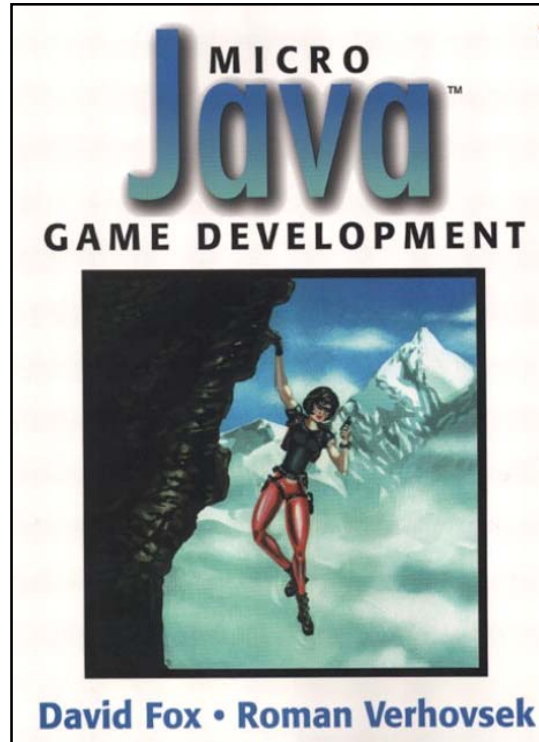
Ed. Mannig
ISBN 1-930110-33-2
Copyright 2002



MICRO JAVA™ GAME
DEVELOPMENT

David Fox
Roman Verhosek

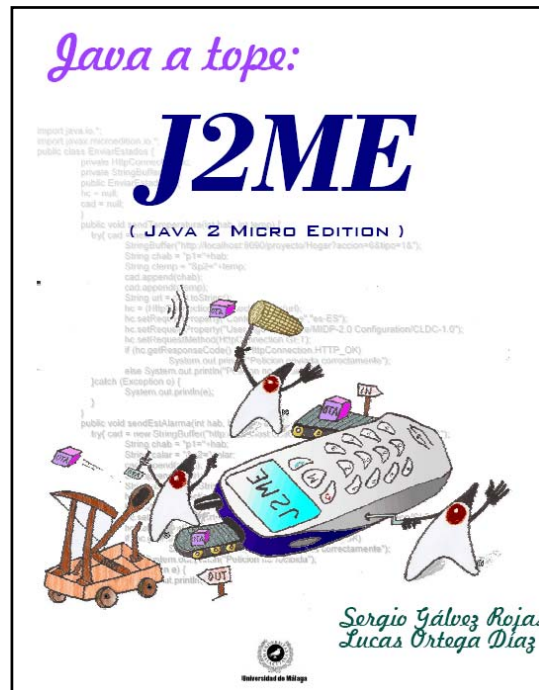
Ed. Waley
ISBN : 0-672-32342-7
Copyright 2002



JAVA A TOPE: J2ME (JAVA 2
MICRO EDITION)

Sergio Galvez Rojas
Lucas Ortega Diaz

Ed. Universidad de Malaga
ISBN: 84-688-4704-6



INTRODUCCIÓN A J2ME (JAVA 2
MICRO EDITION)

Manuel J. Prieto

Edición 2002

INTRODUCCIÓN A J2ME
(Java 2 MicroEdition)

Manuel J. Prieto
(vitike@canal21.com)

Noviembre 2002

PROGRAMACIÓN DE JUEGOS
PARA MÓVILES CON J2ME

Alberto García Serrano

Edición 2002

PROGRAMACION DE JUEGOS PARA MOVILES CON J2ME

PROGRAMACIÓN DE JUEGOS PARA MÓVILES
CON J2ME

Apéndice H

Texto guía elaborado

APÉNDICE H: TEXTO GUIA ELABORADO

Por motivos de volumen del texto, en el apéndice solo se muestra el contenido del texto, sin embargo, el texto cuenta con 50 hojas, y está elaborado como base para poder hacer el programa prototipo.

Fue elaborado en coordinación con el asesor Ing. Samuel fuentes Ch. Docente con experiencia en dar la materia por más de tres periodos.

TEMA # 1 - FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

Contenido

- 1.1 Estructura básica de un programa Java
- 1.2 Comentarios y espacios en Blanco
- 1.3 Clases, Palabras clave e Identificadores
- 1.4 Métodos
- 1.5 Métodos print() y println()
- 1.6 Secuencias de escape
- 1.7 Errores sintácticos
- 1.8 Tipos de datos Primitivos

TEMA # 2 - ESTRUCTURAS DE DECISIÓN

Contenido

- 2.1. Algebra de Boole
 - 2.2. Expresiones Lógicas
 - 2.3. Operadores Lógicos
 - 2.4. Tipos de Operadores Lógicos
 - 2.5. Tablas de Verdad
 - 2.6. Tablas de Verdad de los operadores lógicos básicos
 - 2.7. Tipo Boolean
 - 2.8. Sentencia if
 - 2.9. Sentencia if/else
 - 2.10. Recomendaciones para el uso de la sentencia if
- Referencias Bibliográficas

TEMA # 3 - ESTRUCTURAS DE REPETICIÓN

Contenido

- 3.1. Introducción
 - 3.2. La estructura de repetición while
 - 3.3. Repetición controlada por contador
 - 3.4. Elementos indispensables para la repetición controlada por contador
 - 3.5. Repetición controlada por centinela
 - 3.6. La estructura de repetición do/while
 - 3.7. La estructura de repetición for
 - 3.8. Errores en los bucles
 - 3.9. Procesamiento sencillo de archivos
- Referencias Bibliográficas

TEMA # 4 - ARRAY Y COLECCIONES

Contenido

- 4.1. Introducción
 - 4.2. Arreglos
 - 4.3. Declaración y asignación de almacenamiento
 - 4.4. Acceso a los elementos
 - 4.5. Como pasar arreglos a los métodos
 - 4.6. Referencias y parámetros de referencia
 - 4.7. Bucle For Iterador
 - 4.8. Ordenamiento de datos
 - 4.9. Búsqueda en arreglos
 - 4.10. Búsqueda Lineal
 - 4.11. Búsqueda Binaria
- Referencias Bibliográficas

TEMA # 5 - CLASES Y OBJETOS

Contenido

- 5.1. Introducción
 - 5.2. Métodos
 - 5.2.1. Módulos de programas en Java
 - 5.2.2. Métodos de la clase math
 - 5.2.3. Métodos
 - 5.2.4. Definición de métodos
 - 5.2.5. Formas de devolver el control en la invocación de un método
 - 5.2.6. Generación de números aleatorios
 - 5.2.7. Variables automáticas
 - 5.2.8. Reglas de alcance
 - 5.3. Programación Orientada a Objetos
 - 5.4. Superclases y subclases
 - 5.5. Modificadores de acceso
 - 5.6. Relación entre objetos de superclase y objetos de subclase
 - 5.7. Uso de constructores y finalizadores
 - 5.8. Conversión implícita de objeto de subclase a objeto de superclase
 - 5.9. Ingeniería de software con herencia
 - 5.10. Composición frente a herencia
 - 5.11. Introducción al polimorfismo
- Referencias Bibliográficas

Apéndice I

Instrumentos para evaluar

APÉNDICE I: INSTRUMENTOS PARA EVALUAR

CUESTIONARIOS

Cuestionario de evaluación

Nombre: Fecha:

El Programa

1. Se colgó mientras usted los utilizaba
Si No
2. Genero errores mientras lo instalaba
Si No
3. Es demasiado lento
Si No
4. Es costoso aprender a manejarlo
Si No
5. Ahora que le enseñaron a manejar, ¿Cree que usted puede hacerlo solo?
Si No

Como Herramienta Didáctica

6. Se adecua al contenido que llevo en clases
Si No No se
7. La organización de los temas es de fácil manejo y comprensión
Si No No se
8. La organización de los menús, está en buenas condiciones de funcionamiento
Si No

Como Contenido

9. Los conceptos aquí presentados son claros
Si No
10. Las imágenes utilizadas son coherentes con los textos
Si No
11. El contenido se puede ver de forma clara (visible)
Si No
12. Se relaciona con lo que aprendió en clases (con el docente).
Si No
13. Al utilizar la opción "temario", ¿sus conocimientos refrescaron?
Si No
14. Al utilizar la opción "DFDs" (diagramas de flujo), ¿le ayuda a recordar cómo hacer un diagrama de flujo?
Si No
15. ¿Como (en que) le ayuda la opción "Códigos fuente" del programa?
.....
16. La opción de Test (del programa), ¿Le ayuda a razonar?
Si No
17. La opción del Test, ¿le impulsa a leer detalladamente el contenido "Temario"?
Si No
18. El programa le hace recordar los conocimientos que adquirió en clases (retroalimentación)
Si No
19. Después de utilizar la opción "Test", ¿sus conocimientos se refrescaron?
Si No
20. Cree que usando este programa, mejoraría sus conocimientos
Si No

Figura I.1. Cuestionario de evaluación
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

PRUEBAS DE USO

TAREAS A SER REALIZADAS	
Iniciar la aplicación	Navegar DFDs
a) Copiar la aplicación	l) Navegar en el menú principal
b) Instalar el programa	m) Navegar en DFDs
c) Ubicar y seleccionar el programa	n) Salir de DFDs
d) Minimizar la aplicación	
e) Cerrar la aplicación	Navegar Códigos Fuentes
	o) Navegar en el menú principal
Navegar TEMARIO	p) Navegar en Códigos Fuente
f) Iniciar el programa	q) Salir de Códigos fuentes
g) Navegar en el menú principal	
h) Navegar en TEMARIO	Realizar Test
i) Navegar TEMARIO-Temas	r) Ingresar al tema a evaluar
j) Navegar TEMARIO-Temas-Subtitulos	s) Seleccionar el subtitulo a evaluar
k) Salir del TEMARIO	t) Responder
	u) Salir del Test

Figura I.2. Pruebas de uso
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

PENSAMIENTO EN VOZ ALTA Y OBSERVACIÓN

CRITERIOS A OBSERVAR
Nombre:
En el transcurso de la prueba el usuario estaba:
- Aburrido
- con sueño
- desinteresado
- distraído
- cerrado
- receptivo
- atento
- interesado
- curioso
- expectante.

Figura I.3. Criterios a observar
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Apéndice J

Curso “Fundamentos de programación en
Java”

APÉNDICE J: CURSO “FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION EN JAVA”

AFICHE PROPAGANDA

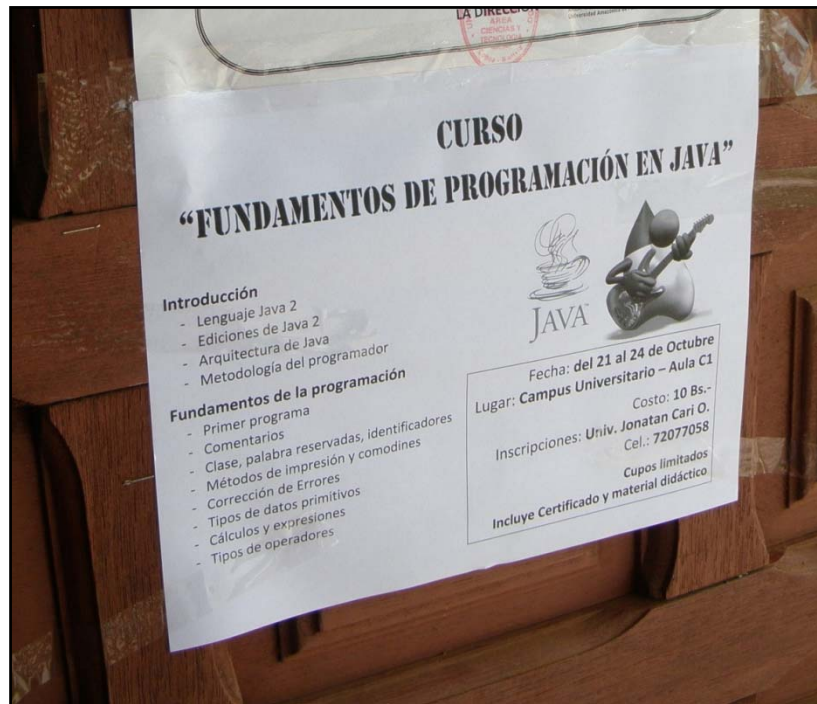


Figura J.1. Afiche propaganda Curso
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Apéndice K

Fotos de pruebas con prototipo

APÉNDICE K: FOTOS DE PRUEBAS CON PROTOTIPO



Figura K.1. Fotos de pruebas 1
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura K.2. Fotos de pruebas 2
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura K.3. Fotos de pruebas 3
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura K.4. Fotos de pruebas 4
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura K.5. Fotos de pruebas 5
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Apéndice L

Manual de usuario

APÉNDICE L:

MANUAL DE USUARIO

Este pequeño manual está dirigido a todas las personas que deseen utilizar el programa. Esta comprendido en cuatro partes: Requerimientos, donde se muestra cuales son los requisitos para la instalación; Instalación, donde se muestra como instalar el programa, Uso, donde se muestra como navegar en los menús y hacer los test de autoevaluación e Información Técnica, donde muestra información técnica acerca del desarrollo.

L.1. Requerimientos del Teléfono Celular

Son cuatro requisitos indispensables:

- Que el celular soporte tecnología java.
- Que soporte tecnología Bluetooth.
- Espacio en memoria – Mínimo 2 Mb.
- Tamaño de la pantalla minino 176 x 220 pixeles (puede ser superior)
- Que sus configuraciones seas CLDC 1.1 y MIDP 2.0.

Por lo general, las personas saben diferenciar si sus teléfonos celulares cumplen con las dos primeras características (incisos a, b y c) pero no saben si sus teléfonos celulares cumplen con las otras dos características. Por eso se desarrollo un pequeño programita llamado “Miconfig 1.0”, con el fin de ayudar a las personas a conocer las características técnicas de sus móviles.

Como instalar mi Config 1.0

- Copiar el archivo “Mi config.jar” al teléfono celular
- Esto lo puede mediante: cable para transferir archivos, bluetooth o inflarrojo.

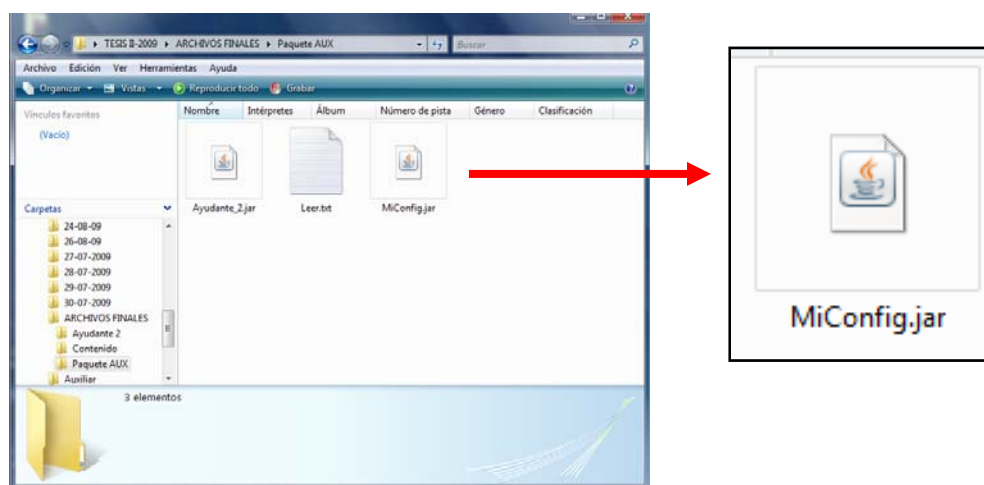


Figura I.1. Instalar Mi config 1.0.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

- b. Una vez copiado el archivo “Mi config.jar” en el teléfono celular, se procede a su instalación.

El programa se lo instala como cualquier otro programa para celular, dependiendo de la marca del teléfono, saldrán las opciones. (Esto se instala como un juego u otro programa)

- c. Una vez instalado, encuentre la ruta “O dirección donde lo instalo” y selecciona “Mi config 1.0”. A continuación aparecerá en la pantalla del celular lo siguiente:



Figura 1.2. Interface de Mi config 1.0.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

- d. A continuación se describe la información que muestra.

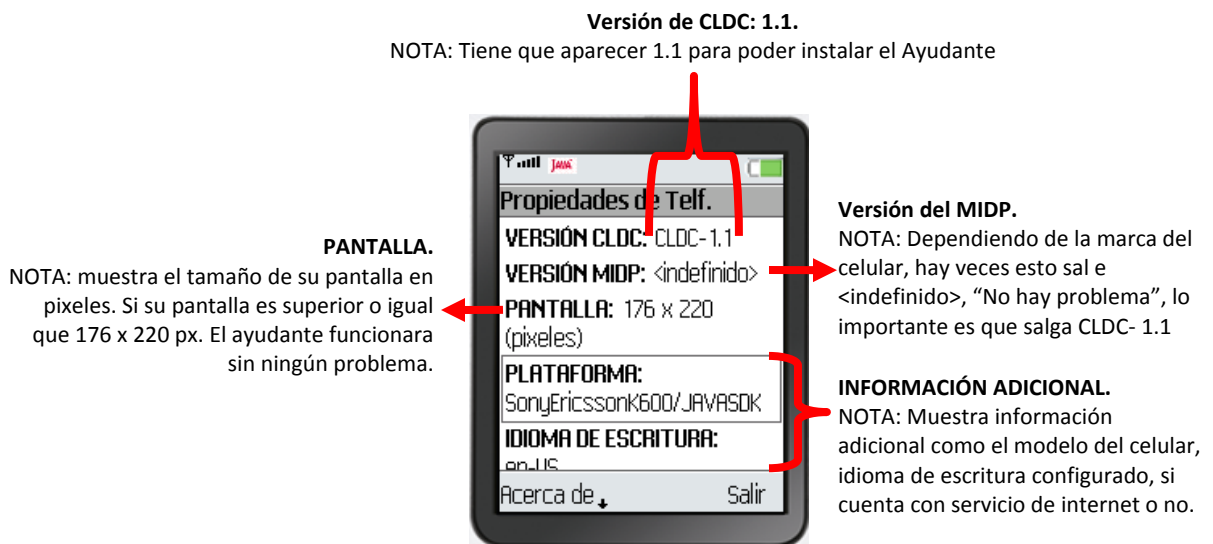


Figura 1.3. Información de Mi config 1.0.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

L.2. Instalación del ayudante

- Copiar el archivo “Ayudante_2.jar” al teléfono celular.
- Instalar “Ayudante_2.jar” en el celular (como cualquier otro programa para celular, dependiendo de la marca del teléfono, saldrán las opciones).
- Una vez instalado, el nombre del programa es “Duke Aux Beta 1.0”, encuentre la ruta (dirección donde lo instalo) y lo selecciona. A continuación aparecerá en la pantalla del celular lo siguiente:



Figura I.4. Pantalla principal Duke Aux Beta 1.0.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

L.3. USO

PRINCIPAL

Pantalla de Inicio

Menú Principal

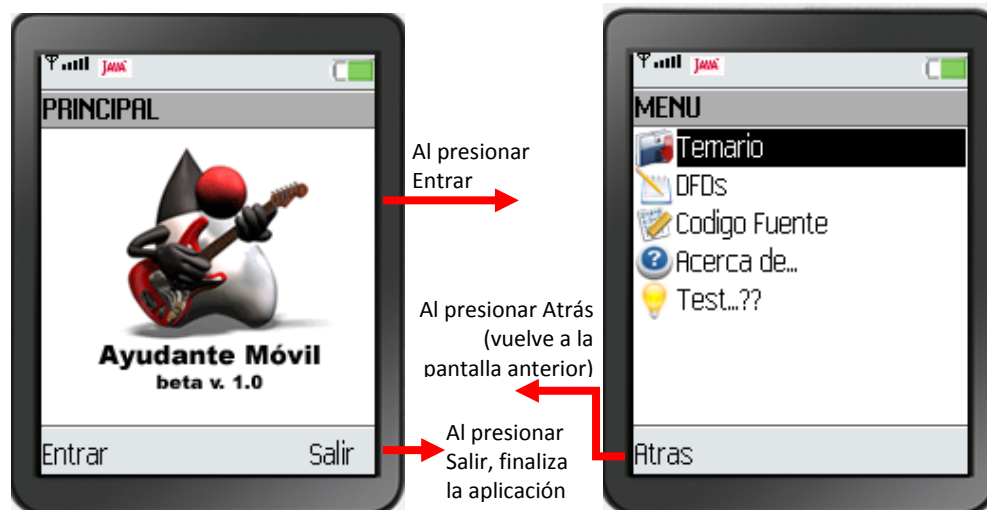


Figura I.5. Duke Aux Beta 1.0 - MENU PRINCIPAL.
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

MODULO TEMARIO



Figura I.6. Duke Aux Beta 1.0 - TEMARIO.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

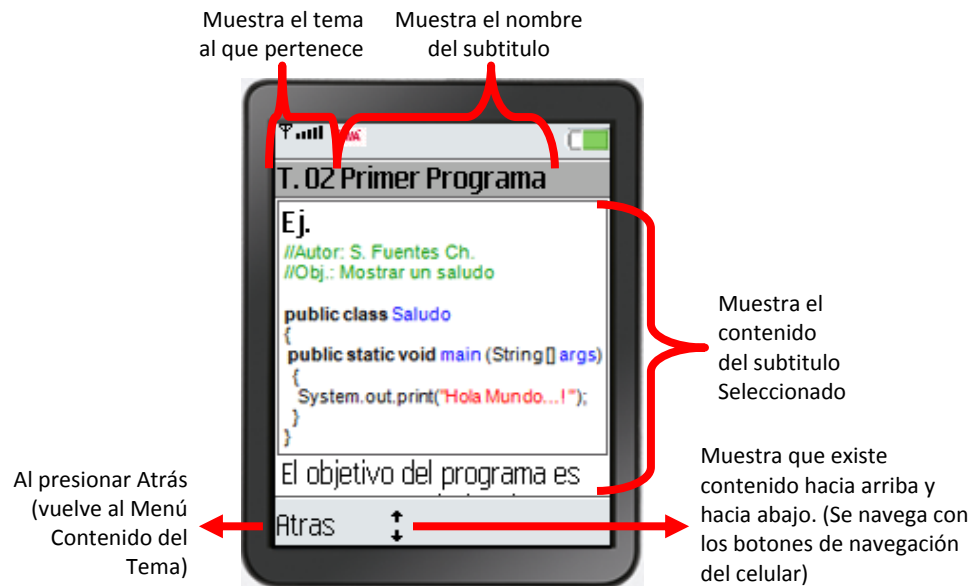


Figura I.7. Duke Aux Beta 1.0 - CONTENIDO DEL TEMA.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

MODULO DFDs

Ingresa al seleccionar “DFDs” en el menú principal. Muestra una lista de 10 ejemplos de Diagramas de Flujo, al seleccionar uno le aparece la imagen del diagrama seleccionado.

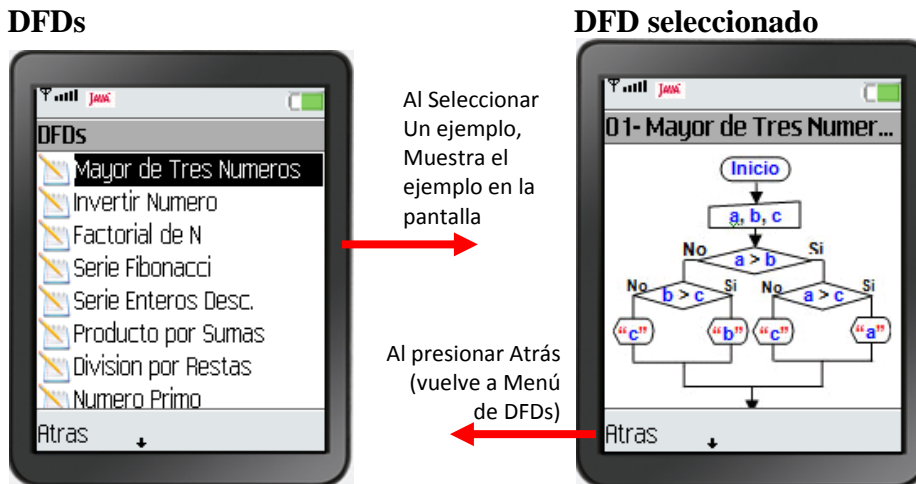


Figura 1.8. Duke Aux Beta 1.0 - DFDs.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

MODULO CODIGO FUENTE

Ingresa al seleccionar “Codigo Fuente” en el menú principal. Muestra una lista de 10 ejemplos (los mismos que de los Diagramas de Flujo), al seleccionar uno le aparece la imagen del diagrama seleccionado.

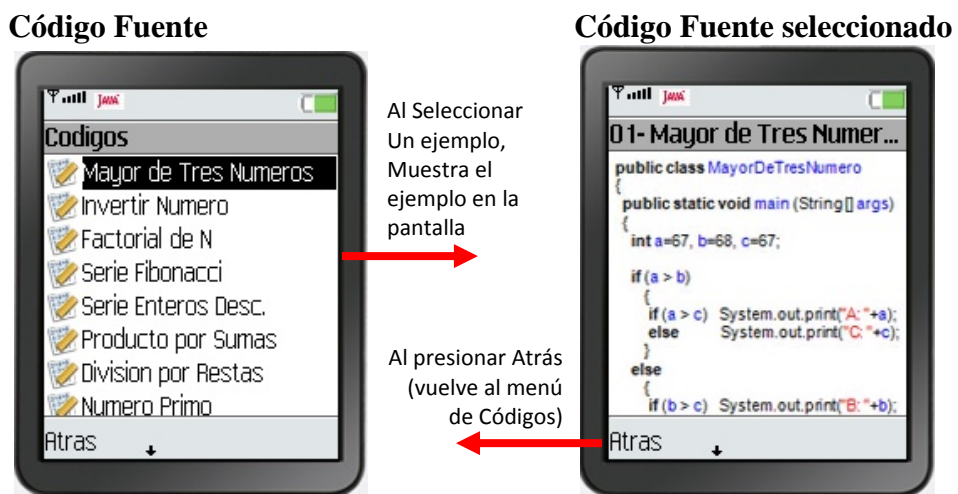


Figura 1.9. Duke Aux Beta 1.0 - CÓDIGO FUENTE.

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

MODULO ACERCA DE...

Ingresa al seleccionar “Acerca de...” en el menú principal. Muestra una lista de opciones, al seleccionar una opción, le muestra la información de dicha opción.



Figura 1.10. Duke Aux Beta 1.0 - ACERCA DE...

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

MODULO TEST...??

Ingresa al seleccionar “Test...??” en el menú principal. Muestra una lista de opciones (similar al temario), solo una opción está habilitada.

Esta opción permite al usuario evaluar sus conocimientos por medio de cuestionario de selección, para mejor comodidad y reflexión.

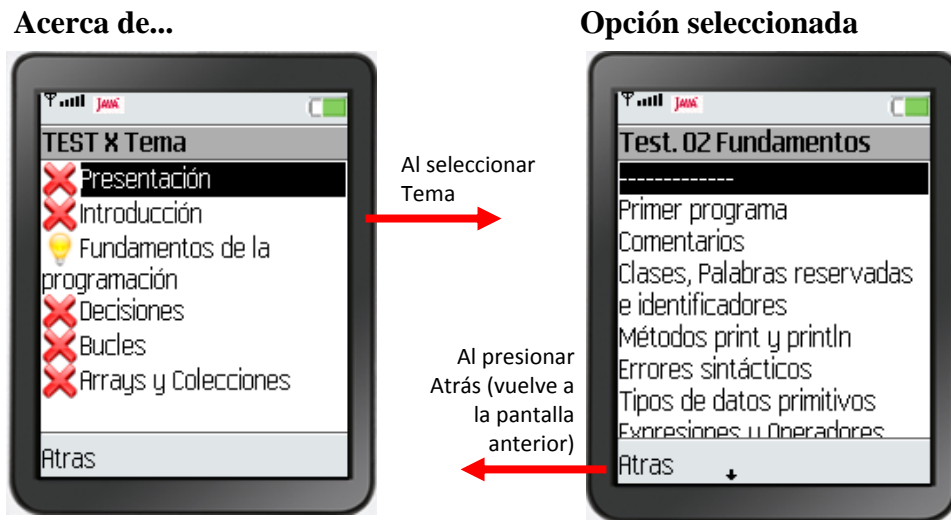


Figura 1.11. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...??

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

Al ingresar al tema fundamentos-, se muestra los títulos que contiene el tema. Al seleccionar un título, aparece el cuestionario con preguntas.

Una vez ingresado al título, comienza una serie de 3 a 5 preguntas, para pasar a la siguiente pregunta debe responder la planteada. Al finalizar las preguntas, muestra un mensaje diciendo que continúe con el siguiente título.

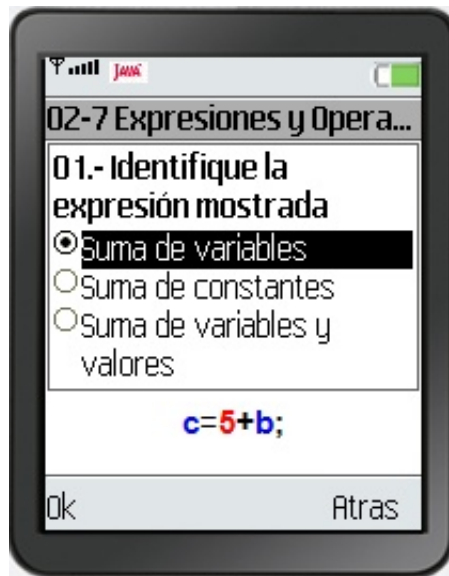


Figura 1.12. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...?- Pregunta
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

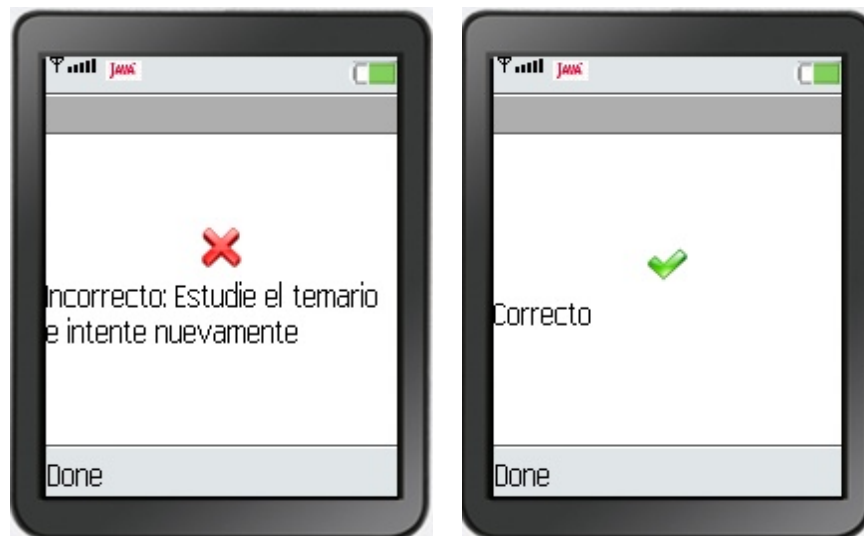


Figura 1.13. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...?- Confirma Respuesta
Fuente: [Elaboración Propia, 2009]



Figura 1.14. Duke Aux Beta 1.0 - TEST...??- Confirma Conclusión

Fuente: [Elaboración Propia, 2009]

L.4. Información técnica

- a. El programa cuenta con 2627 líneas de código fuente. Fue desarrollado con el IDE Net Beans 6.5.
- b. Esta organizado en 5 módulos.
- c. El programa está estructurado por listas de selección.
- d. Se decidió añadir solo dos botones (a los costados) y no menús de opciones para su fácil manejo.
- e. Se decidió hacer el diseño un más formal, debido a que es un programa tipo biblioteca. Y no un juego. (es por eso que se trabajo más en el contenido que en el diseño)
- f. El programa es un prototipo. A partir de esto se pueden hacer grandes mejoras, añadir mas opciones

Apéndice M

Cartas de conformidad y aval de la Tesis de
Grado

Cobija, 14 de Diciembre del 2009

Señor (a):

Lic. Javier Patty Magne

DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE TALLER DE LICENCIATURA II

Presente.-

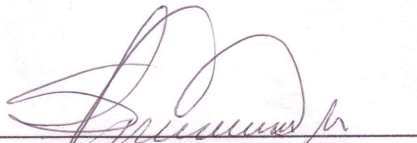
**REF: CONFORMIDAD Y AVAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL
INFORME FINAL DE LA TESIS DE GRADO NIVEL
LICENCIATURA DEL POSTULANTE UNIV. JONATAN CARI
OJEDA**

De mi mayor consideración:

En calidad de asesor de Tesis de grado, y realizando el seguimiento continuo de la tesis de grado: "*Teléfono celular como herramienta didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje*", del postulante Univ. Jonatan Cari Ojeda, y habiendo cumplido con todos los requisitos exigidos, es que mediante la presente expreso ante usted, que el contenido de forma y fondo del informe final de la TESIS DE GRADO presentado, amerita el aval para que el postulante efectué la presentación de su trabajo de licenciatura a objeto de optar al título de **Ingeniero en Sistemas Informáticos**.

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente.


Ing. Samuel Fuentes Ch.
ASESOR DE LA TESIS DE GRADO

Cobija, 14 de Diciembre del 2009

Señor:

Ing. Tito Ponce Barco

COORDINADOR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Presente.-

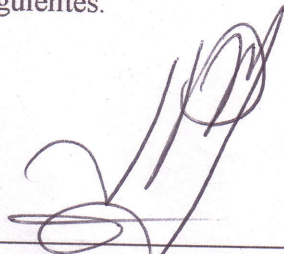
**REF: CONFORMIDAD Y AVAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL
INFORME FINAL DE LA TESIS DE GRADO NIVEL
LICENCIATURA DEL POSTULANTE UNIV. JONATAN CARI
OJEDA**

De mi mayor consideración:

En calidad de Tutor colectivo de la asignatura de Taller de Licenciamiento II, se ha realizado el seguimiento continuo de la tesis de grado del postulante Univ. Jonatan Cari Ojeda, concluyendo la tesis de grado titulado: "*Teléfono celular como herramienta didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje*", y habiéndose cumplido con todos los requisitos exigidos en el reglamento, es que mediante la presente expreso ante su autoridad que el contenido de forma y fondo del Informe Final de la TESIS DE GRADO presentado, amerita el aval para que el postulante efectúe la presentación de su trabajo de licenciatura a objeto de optar al título de **Ingeniero en Sistemas Informáticos.**

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente.



Lic. Javier Patty Magne
DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE
TALLER DE LICENCIAMIENTO II
INGENIERÍA INFORMÁTICA