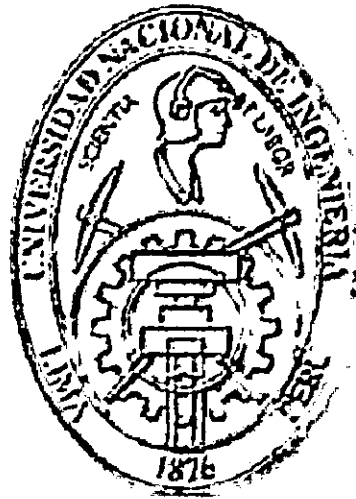


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**EVALUACIÓN DE LA OLPC CON INGENIERÍA DE
USABILIDAD**

TESIS

Para optar el Título Profesional de

INGENIERÍA DE SISTEMAS

Carlos Mauro Cárdenas Fernández

Lima Perú

2009

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA

A mi mamá Estela, a mi abuelito Mauro, a mi ángel mi tía Gloria, a mi papá, a mi compañera Lucía Loyola y nuestro hijito Pablito Mauro. A las estrellas abuelita Victoria, abuelito Manuel, abuelita Sara, tío Armando, tío Godofredo. Y a mis camaradas desaparecidos en nuestras justas luchas de nuestro pueblo. En sus memorias.

Hay que parar al que no quiera
que el pueblo gane esta pelea.
Hay que juntar toda la ciencia
antes que acabe la paciencia.

...

Igual, yo le digo al ministro.
Que vende promesas al abandonado.
Dado que todos somos complices.
Para este niño, que va a nacer.

..

Letanía para un computador y un niño que va a nacer.
Stafford Beer y Angel Parra 1972[nPySB00]

RESUMEN

La presente tesis realiza un estudio sobre la Usabilidad de la Plataforma de Software Sugar del proyecto Una Laptop Por Niño (One Laptop for Children OLPC) fundación internacional que tiene la finalidad de reducir la brecha tecnológica en la educación elemental, primaria, de los países en desarrollo con la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC); por medio de una *laptop* y la *pedagogía constructivista* implementada en su software. El problema abordado fue el negativo juicio experto sobre la carencia de estudios de usabilidad de la interacción de Sugar con los niños, el procedimiento es evaluar el Software SUGAR, escritorio de la OLPC con el método de pruebas de usabilidad, realizado en el Colegio Nacional Nro. 1173 Julio C Tello ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima Perú a 12 niños entre 5 a 7 años en un periodo de ocho meses recolectando datos de tres versiones de SUGAR y cinco actividades o programas. La tesis revisa trabajos en el área de interacción humano computador (IHC), evaluaciones de usabilidad, diseño de productos interactivos para niños, indicadores sobre errores de usabilidad, análisis de contrastes, ética y confidencialidad de las pruebas, reportes de usabilidad, propuestas de mejoras y valor de retorno por usabilidad del software. El estudio se nutre de la documentación de usuario, desarrollador y educador de la Fundación OLPC y Sugar Labs. Se desarrolló un trabajo multidisciplinario con profesores de educación primaria y en computación para niños, profesionales de estadística, desarrolladores, comunidades virtuales y activistas del proyecto; mejorándose incrementalmente. La redacción del documento fue hecha en latex, ayudado de mapas mentales. Las conclusiones y recomendaciones cubren el vacío de la carencia de estudios de usabilidad en poblaciones objetivo del proyecto sus fines: Integrar a los niños excluidos del mundo con la generación de la riqueza a partir del conocimiento.

ABSTRACT

This thesis conducted a study on the Usability of Software Platform Sugar project One Laptop Per Child (OLPC One Laptop for Children) international foundation that aims to reduce the technological gap in elementary education, primary education, countries development with the application of information technology and communication (ICT) through an *laptop* and *constructivist* pedagogy implemented in software. The problem addressed was the negative expert opinion about the lack of usability studies of the interaction of Sugar with children, the procedure is to evaluate the Software Sugar, the OLPC desktop with the method of usability testing conducted at the National College Issue . 1173 Julio C Tello located in the district of San Juan de Lurigancho in Lima Peru 12 children between 5 to 7 years in a period of eight months collecting data from three versions of Sugar and five activities or programs. The revised thesis work in the area of human computer interaction (HCI), usability evaluations, design of interactive products for children, indicators of usability errors, contrastive analysis, ethical and confidential testing, usability reports, proposals for improvements and return value for software usability. The study draws on the user documentation, developer and educator of OLPC and Sugar Labs Foundation Developed a multidisciplinary work with elementary school teachers and children's computer, statistical professionals, developers, virtual communities and project activities; incremental improvement. The wording of the document was made in latex, with the help of mind maps. The conclusions and recommendations cover the void of the lack of usability studies on their target populations for the project: Integrating children excluded from the world by generating wealth from knowledge.

ÍNDICE GENERAL

Índice de cuadros	VI
Índice de figuras	IX
Descriptores Temáticos	XII
Introducción	1
Partes de la Tesis	3
Justificación	4
Alcances y Limitaciones	5
Alcances de la Tesis	6
Limitaciones de la Tesis	7
1. Formulación del Problema	10
1.1. Descripción de la situación problemática	10
1.2. Descripción del Problema	12
1.3. Objetivo de la Investigación	15
1.3.1. Objetivo Superior	15
1.3.2. Objetivo Principal	15
1.3.3. Objetivos Específicos	16
1.3.4. Árbol de Objetivos	16
2. Marco Teórico	17
2.1. Proyecto Una Laptop por Niño	18
2.1.1. Proyecto OLPC	18
2.1.2. Hardware	23
2.1.3. Software Libre	29

2.1.4.	Sugar	29
2.1.5.	Arquitectura	32
2.1.6.	Actividades de Sugar para Perú	33
2.1.7.	Seguridad	37
2.1.8.	SugarLabs Foundation	37
2.1.9.	Costos y Financiamiento	38
2.1.10.	Despliegue	41
2.1.11.	Comunidad	43
2.1.12.	OLPC en Perú	46
2.1.13.	Competidores	56
2.2.	Software y Aprendizaje	57
2.2.1.	Teorías del Desarrollo del Niño	57
2.2.2.	Sistemas Interactivos y el Conocimiento	62
2.3.	Ingeniería de Usabilidad	64
2.3.1.	Ergonomía	64
2.3.2.	Interacción Humano Computador	65
2.3.3.	Usabilidad	66
2.3.4.	Ciclo de Vida de la Usabilidad	69
2.3.5.	Métodos en la Ingeniería de Usabilidad	72
2.3.6.	Pruebas de Usabilidad	74
2.3.7.	Medición de la Usabilidad	82
2.3.8.	Accesibilidad	84
2.3.9.	Costo Beneficio de la Usabilidad	85
2.3.10.	Antecedentes e Intentos para Medir Usabilidad de la OLPC	90
3.	Investigación	97
3.1.	Metodología de la Investigación	97
3.1.1.	Tipo de Investigación	98
3.1.2.	Fundamentos Metodológicos de la Investigación	99
3.1.3.	Estructura Metodológica	99
3.2.	Diseño de la Investigación	100
3.2.1.	Objeto de la Investigación	100
3.2.2.	Diseño de la Investigación	104
3.2.3.	Hipótesis	109
3.3.	Gestión de la Investigación	113
3.3.1.	Gestión del Alcance	113
3.3.2.	Gestión del Tiempo	114

3.3.3.	Gestión de Calidad	115
3.3.4.	Gestión de Recursos Humanos	116
3.3.5.	Gestión de las Comunicaciones	116
3.3.6.	Gestión de Riesgos	117
4.	Implementación	118
4.1.	Diseño de la Solución	119
4.2.	Plan de Pruebas de Usabilidad	120
4.3.	Selección de los Participantes	122
4.3.1.	Prueba Tipo de Selección	123
4.3.2.	Resultados de la Selección	124
4.4.	Ambientación del Salón	125
4.4.1.	Configuración Realizada	125
4.5.	Diseño de Pruebas de Usabilidad Piloto	127
4.5.1.	Diseño de Prueba Piloto	127
4.5.2.	Verificación de Hardware y Software	128
4.6.	Diseño de Tablas de Datos	130
4.6.1.	Tabla de Pruebas	130
4.6.2.	Tabla de Indicadores y Variables	130
4.6.3.	Tabla de Errores y Su Tratamiento	131
4.7.	Ejecución de las Pruebas de Usabilidad Piloto	131
4.7.1.	Antes de la Prueba	132
4.7.2.	Durante las Pruebas Pilotos de Usabilidad en la Classmate	133
4.7.3.	Durante las Pruebas Pilotos de Usabilidad en la XO OLPC	134
4.7.4.	Después de las Pruebas Pilotos	135
4.8.	Diseño de Pruebas de Usabilidad Estándares	138
4.8.1.	Prueba de Usabilidad de Sugar 8.1.0	138
4.8.2.	Prueba de Usabilidad de Sugar 8.2.0	139
4.8.3.	Prueba de Usabilidad de Record	139
4.8.4.	Prueba de Usabilidad de Memorize	140
5.	Análisis de Resultados	142
5.1.	Pruebas de Usabilidad Estándares	142
5.1.1.	Prueba de Usabilidad de Sugar 8.1.0	143
5.1.2.	Prueba de Usabilidad de Sugar 8.2.0	145
5.1.3.	Prueba de Usabilidad de Record	147
5.1.4.	Prueba de Usabilidad de Memorize	149

5.1.5. Desarrollo de Prueba de Usabilidad de Colors	151
5.2. Errores de Usabilidad	151
5.3. Evaluación de Parámetros en las Pruebas	152
5.4. Evaluación Económica del Proyecto Una Laptop por Niño en el Perú	153
5.4.1. Descripción del Modelo y Procedimiento	154
5.4.2. Análisis Económico del Proyecto	156
6. Conclusiones y Recomendaciones	158
6.1. Conclusiones	159
6.1.1. Prueba Piloto	159
6.1.2. Pruebas de Usabilidad	159
6.1.3. Método de Cuantificación	159
6.1.4. Conclusiones de la Hipótesis y el Objetivo de la tesis . .	159
6.1.5. Sobre el Proyecto OLPC	160
6.2. Recomendaciones	160
6.3. Al Ministerio de Educación	160
6.4. Al Proyecto One Laptop per Child OLPC	161
6.4.1. Al Proyecto SugarLabs	162
6.4.2. Propuesta de Modelo de Pruebas de Usabilidad	163
6.4.3. Contribuciones y Publicaciones	166
6.4.4. Trabajos Futuros	167
Glosario de Términos	169
Bibliografía	172
Anexos	180
Anexo 1: Carta de Autorización	180
Anexo 2: Recibo de Donación de las OLPC	181
Anexo 3: Recibo del Préstamo de la ClassMate.	182
Anexo 4: Resultado de Pruebas de Selección	183
Anexo 5: Pruebas Pilotos de Usabilidad	185
Anexo 6: Datos de Prueba de Usabilidad de Sugar 8.1.0	189
Anexo 7: Datos de Prueba de Usabilidad de Sugar 8.2.0	190
Anexo 8: Datos de Prueba de Usabilidad de Record	191
Anexo 9: Datos de Prueba de Usabilidad de Memorize	192
Anexo 10: Pruebas de Usabilidad	193

Anexo 11: Modelo de Simulación Dinámica del Sistema	214
Anexo 12: Implementación del Proyecto OLPC	215
Curriculum	217

ÍNDICE DE CUADROS

2.1. Cronología del Proyecto OLPC	23
2.2. Proceso de Confección de las Laptops	25
2.3. Versiones del Hardware de la OLPC	27
2.4. Bocetos y Prototipos de Sugar	32
2.5. Actividades de Sugar para Perú	36
2.6. Estructura de Costos. Fuente Compañías y estimación de Mer- rill Lynch	38
2.7. Proveedores de OLPC. Fuente Compañías y estimación de Mer- rill Lynch	39
2.8. Variación de los Costos de la OLPC	39
2.9. Costos de la implantación del Proyecto OLPC por 5 Años	40
2.10. Cronología del Plan Ceibal	42
2.11. Cronología de la Implementación en Perú	50
2.12. OLPC entregadas en la Primera Fase	50
2.13. OLPC entregadas en la Segunda Fase	51
2.14. Presupuesto Para El 2009	53
2.15. Actividades vs Áreas de Aprendizaje	56
2.16. Productos competidores, empresas y costos	57
2.17. Teoría de Erikson	59
2.18. Etapas del Desarrollo de Piaget	62
2.19. Cuestiones Acerca del Desarrollo del Niño	63
2.20. Nociones y Conceptos de Usabilidad	67
2.21. Número de Participantes por Tipo de Prueba	78
2.22. Materiales de las Pruebas de Usabilidad	79
2.23. Usabilidad por Tipo de Producto	81
2.24. Tipos de Estudios de Usabilidad y sus Métricas	83

2.25. Prueba Estadística por Métrica	84
2.26. Confianza de los Datos	84
2.27. Beneficio Económico de la Usabilidad	89
3.1. Evolución del Tema del Estudio	98
3.2. Perspectiva de la Investigación	99
3.3. La población Alumnos de Primaria en el Julio C. Tello. Fuentes del Registros del Colegio.	102
3.4. Muestra para las Pruebas de Usabilidad	104
3.5. Variable Independiente X4 Actividad Software	105
3.6. Reacciones medibles	107
3.7. Cronograma del Proyecto	115
4.1. Descripción de Items de la Prueba de Selección	123
4.2. Resultados de la Prueba de Selección	124
4.3. Tabla de Datos de Pruebas de Usabilidad	130
4.4. Variables Independientes y Dependiente	130
4.5. Tabla de Indicadores	131
4.6. Tabla de La Probabilidad de Errores de Usabilidad	131
4.7. Tiempos de las Pruebas Piloto	132
5.1. Cuadro de Pruebas de Usabilidad	143
5.2. Tiempo para Sugar 081	144
5.3. Estadísticas Descriptivas Prueba Sugar 0.8.1	145
5.4. Tiempo para Sugar 082	146
5.5. Estadísticas Descriptivas Prueba Sugar 0.8.2	147
5.6. Tiempo para Record	147
5.7. Estadísticas Descriptivas Prueba Record	148
5.8. Tiempo para Memorize	149
5.9. Estadísticas Descriptivas Prueba Memorize	150
5.10. Contraste Entre Sugar 0.8.1 y 0.8.2	153
5.11. Resumen Contraste Entre Record, Sugar 0.8.1 y 0.8.2	153
5.12. Análisis de Varianza Entre Record, Sugar 0.8.1 y 0.8.2	153
5.13. Matriz Tipo	154
5.14. Matriz de Gastos y Presupuestos del Proyecto Una Laptop por Niño del Perú	154
5.15. Laptops entregadas, Colegios y Capacitaciones Docentes	155

6.1. Formato para Recolectar Datos	165
6.2. Tabla de Errores de Usabilidad	165
6.3. Resultado de Pruebas de Selección	184
6.4. Datos de Prueba de Usabilidad de Sugar 8.1.0	189
6.5. Tabla de Errores de Usabilidad de Sugar 8.1.0	189
6.6. Datos de Prueba de Usabilidad de Sugar 8.2.0	190
6.7. Tabla de Errores de Usabilidad de Sugar 8.2.0	190
6.8. Datos de Prueba de Usabilidad de Record	191
6.9. Tabla de Errores de Usabilidad de Record	191
6.10. Datos de Prueba de Usabilidad de Memorize	192
6.11. Tabla de Errores de Usabilidad de Memorize	192
6.12. Número de Escolares de 6 a 11 años y Porcentaje Distribuido . .	215

ÍNDICE DE FIGURAS

1.	Mapa Mental de la Introducción	1
2.	Contraste ente Tiempo y Eficiencia en el Uso	6
1.1.	Mapa Mental del Capítulo de Formulación del Problema	10
1.2.	Escritorio Sugar. Versión 8.1.0	11
1.3.	Escritorio Sugar. Versión 8.2.0	12
1.4.	Sugar Vecindario y Colegio	13
1.5.	Escritorios de GNU/Linux y WindowXp	13
1.6.	Árbol de Problemas	15
1.7.	Árbol de Objetivos	16
2.1.	Mapa Mental del Capítulo de Marco Teórico	17
2.2.	Prototipo de OLPC presentado por NegroPonte y Koffi Ann. Fuente: OLPC	19
2.3.	Diagrama de Bloques del Sistema de la OLPC. Fuente OLPC.	26
2.4.	Otros Prototipos de la OLPC	27
2.5.	Prototipos XO 2.0	28
2.6.	Entorno de la Laptop del Proyecto OLPC. Fuente Ivan Krstic	30
2.7.	Arquitectura de Sugar	32
2.8.	Ministro Chang Presenta la OLPC	51
2.9.	Distribución de OLPC Primera Fase	52
2.10.	Niña Usando la OLPC	52
2.11.	Clase en Arahúay	54
2.12.	XO Dañada	55
2.13.	Profesores Utilizando las XO en Ferreñafe	55
2.14.	Entrega XO en Ferreñafe	57
2.15.	Modelo de Bronfenbrenner	60

2.16. Usabilidad y la aceptación por Nielsen 1993	68
2.17. Ciclo de Vida de la Usabilidad	70
2.18. Ingeniería de Usabilidad y de Software	71
2.19. Métodos de Heatmap y Eyetracking	80
2.20. Niña Usando Windows y Sugar en la OLPC	96
3.1. Mapa Mental del Capítulo de Investigación	97
3.2. Metodología para la Tesis	100
3.3. Colegio Nacional Julio C Tello N 1173	101
3.4. Número de Prueba vs Errores de Usabilidad	103
3.5. Diseño de la Investigación	108
3.6. Estructura de Trabajo Detallada (EDT)	113
3.7. Tareas en el Gantt	114
4.1. Mapa Mental del Capítulo de Implementación	118
4.2. Modelo de Solución	119
4.3. Prueba Tipo de Selección	124
4.4. Equipos y Laboratorios de Usabilidad Estándar	125
4.5. Esquema de la Ambientación Final	126
4.6. ClassMate de Intel y la XO de OLPC	127
4.7. Preparación del Ambiente 1	132
4.8. Preparación del Ambiente 2	133
4.9. Prueba Piloto de Usabilidad en la ClassMate	133
4.10. Prueba Piloto de Usabilidad en la OLPC	135
4.11. Problemas de Visualización	136
4.12. Evitar con Material de ayuda la Visualización	136
4.13. Problemas en el Uso de PadMouse	137
4.14. Análisis por Cuadro de Prueba Piloto con XO	137
4.15. Sugar Versión 8.1	138
4.16. Sugar Versión 8.2	139
4.17. Actividad Record	140
4.18. Actividad Memorize	141
5.1. Mapa Mental del Capítulo de Análisis de Resultados	142
5.2. Cuadros de la Pruebas de Colors	151
5.3. Propagación de Errores de Usabilidad	152
5.4. Diagrama Causal de las TIC y la Educación	156

6.1. Mapa Mental del Conclusiones y Recomendaciones	158
6.2. Propuesta de Ambientación para Pruebas de Usabilidad	164
6.3. Aprobación del Proyecto de Evaluación de Usabilidad de la OLPC166	
6.4. Carta de Autorización de la Profesora	180
6.5. Recibo de Donación de las OLPC	181
6.6. Recibo del Préstamo de la ClassMate	182
6.7. Diagrama Causal de las TIC y la Educación	214
6.8. Modelo Dinámico del Desarrollo Educativo	216

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

1. Interacción Humano Computador.
2. Ingeniería de Usabilidad.
3. Pruebas de Usabilidad.
4. Plataforma Sugar.
5. OLPC.
6. XO1.
7. Eyetracking.
8. ThinkAloud .
9. Diseño Centrado en el Usuario.
10. Interfaz Gráfica.

INTRODUCCIÓN

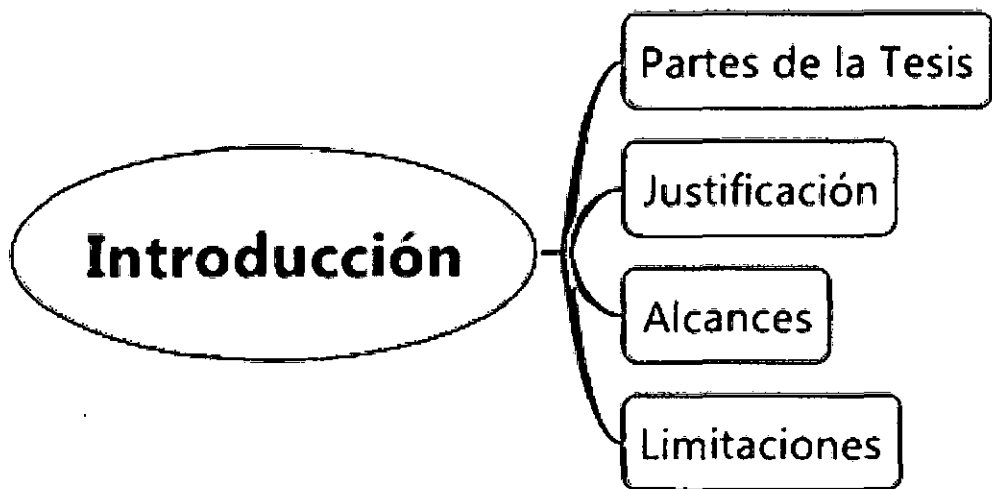


Figura 1: Mapa Mental de la Introducción

Se está llevando un proceso de singularidad tecnológica en todos los aspectos de la vida del ser humano dentro del trabajo, salud, transporte, comunicación y la educación. Es común en países desarrollados, del norte, el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TICs) por medio de los teléfonos, internet, computadoras de escritorio o laptops transversalmente a las actividades productivas agregando mas valor a sus productos finales. Esta realidad no se traslada totalmente a la población en otros países ubicados al sur, encontrándose barreras de entradas fundamentalmente económicas y de acceso a la tecnología¹. En el campo de la educación la incursión de las TICs

¹El Estudio Sobre la Audiencia de Internet publicado por Comscore el 23 de enero del

en las aulas se aceleró de forma heterogénea, incrementándose de brecha digital en los centros urbano de instituciones privadas a los centros educativos rurales o urbano marginales². Los gobiernos intentan incrementar las políticas de inclusión digital en áreas elementales de la educación, pero aún se tiene muchos limitantes por el aspecto geográfico y financiero³.

Sin embargo la incursión de las TICs está en aumento las aulas gracias a cinco factores. El primero con iniciativas privadas, de gobierno y civiles; apoyadas inclusive por organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas, este último por medio del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia UNICEF. El segundo factor es la disminución de costos del hardware, su continuo desarrollo de nuevos equipos con precios en constante descenso debido a la reducción del ciclo de vida de sus productos⁴. El tercer factor es el software y en particular el software libre⁵ impulsado por una comunidad mundial distribuida, y cada vez mas profesionales ocupados en software educativo para el proceso de enseñanza, aprendizaje y control generando muchas expectativas en la comunidad educativa⁶. El cuarto factor es la conectividad que brinda la internet con potencial para acceder al conocimiento y con ello mejorar los niveles de ingreso y de vida de la población a futuro. El quinto factor es el educativo, nuevas investigaciones y propuestas para enfrentar los nuevos

2009 rebela que los países que conforman el G8 (Estados Unidos, Gran Bretaña, Italia, Francia, Alemania, Japón, Canadá y Rusia) tienen el 40% del total de los internautas a nivel mundial. Según el estudio sobre **La Distribución Mundial de la Riqueza de los Hogares** por el Instituto Mundial para la Investigación de Desarrollo Económico de la Universidad de las Naciones Unidas. El 88% de la riqueza el mundo está en Estados Unidos, Europa y Países de Asia Pacífico Ricos.

Fuente: <http://www.comscore.com/press/release.asp?press=2698> .
<http://www.wider.unu.edu> 16/02/2009

²Según el Informe Técnico del Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI: Tecnologías de la Información y Comunicación en los Hogares en junio del 2008 las zonas rurales poseen una muy baja participación en las TICs. [INE08]

³ El Acuerdo Nacional del Perú del año 2002 establece garantizará recursos para la reforma educativa otorgando un incremento mínimo anual en el presupuesto del sector educación equivalente al 0.25% del PBI, hasta que éste alcance un monto global equivalente a 6% del PBI. [DIR02]. El presupuesto público para educación del 2009 es menor al 3% del PBI según el Sindicato Unico de Trabajadores de la Educación del Perú SUTEP.

Fuente: http://www.ipp-peru.com/upload/PRESUPUESTO_EDUCACION_2009_dic.pdf
16/02/2009

⁴La Ley de Moore expresa que aproximadamente cada 18 meses duplica el número de transistores en un circuito integrado. Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Moore
16/02/2009

⁵Libertades del Software Libre: 0. Uso, 1. Compartir, 2. Modificar y 3. Distribuir.

Fuente: www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html 16/02/2009

⁶En el portal de proyecto de SourceForge(www.sf.net) se tienen 10704 proyectos sucritos
16/02/2009.

paradigmas del incremento de la complejidad, inclusión de las herramientas TICs y del conocimiento con tendencia al dominio público a disposición del maestro, padre de familia y alumno ubicando nuevos roles dentro del aula. Visionarios como Seymour Papert (1980)[Sey93] han defendido siempre el uso de la tecnología informática como un instrumento de apoyo a los niños en el aprendizaje autodirigido.

Amparados en estos cinco factores se soportan iniciativas internacionales como el proyecto de Una Laptop por Niño de siglas OLPC en inglés del cual la presente tesis se encargará de hacer una evaluación de usabilidad del software SUGAR en niños que la usen por primera vez para conseguir la información: "Si la experiencia de los niños en ellas genera aceptación y comodidad en su uso".

La tesis es motivada por la curiosidad de conocer la adaptación de los niños al usar las OLPC con SUGAR. Se recolectó datos cualitativos y cuantitativos. Se explayará en conceptos fundamentales del área de Interacción Humano Computador IHC o Human Computer Interaction HCI en inglés, en especial de la Ingeniería de Usabilidad. El estudio de campo y colección de datos con test de usabilidad en niños de 5 a 7 años de un colegio Urbano Marginal de Lima, Perú. El instrumento para recoger la información son las pruebas de usabilidad. Los resultados ayudan a tener mejores apreciaciones sobre el impacto del uso del software SUGAR de las OLPC, así como medir la usabilidad, despejando las hipótesis referidas sobre el beneficio de usar Sugar en las OLPC.

PARTES DE LA TESIS

La Tesis estará dividida de la manera siguiente:

En la **Introducción** se tratará acerca de la justificación y definición de los alcances y limitaciones de la propuesta de tesis. En el **capítulo 1 Formulación del Problema** se describirá de la situación problemática con las OLPC y su software, descripción del problema, el objetivo de la investigación y los árboles de problemas y objetivos. En el **capítulo 2 Marco Teórico** con tres secciones: Proyecto Una Laptop Por Niño describe el proyecto. En la Software y Aprendizaje se explicará la importancia del uso del software con los niños. En la sección Ingeniería de Usabilidad se detallarán conceptos acerca de sus técnicas, métodos y antecedentes de estudios de la usabilidad en la OLPC. En el **capítulo 3 Investigación** se tratará sobre el tipo de investigación usado en la

ado en la tesis. En la sección Diseño de la Investigación se tratará el objeto de la investigación, diseño de la investigación, diseño de la investigación y la hipótesis. En la sección Gestión de la Investigación se tratará descripción de la gestión del proyecto de tesis, actividades, recursos necesarios, cronograma de trabajo y presupuesto de la investigación en un intento de usar la metodología pmi. En el **capítulo 4 Modelo de Solución** se tratará el modelo de solución, muestreo primario, recolección de datos cuantitativos, diseño del test, ejecución del test piloto, análisis de resultados y la redacción de la tesis. En el **capítulo 5 Análisis de Resultados** se tratará la operacionalización de las variables, instrumentos de medición y el muestreo. En las **Conclusiones Y Recomendaciones** se tratará sobre la solución de la hipótesis, contribuciones al proyecto y futuros trabajos con respecto al tema. Y en las Recomendaciones se oportan algunos alcances sobre las mejoras al proyecto OLPC, su implementación en el Perú y un modelo del Plan de Pruebas de Usabilidad. En el **Anexos** se colocarán documentos que se consideran importantes para enforcar mejor el objetivo de estudio en la tesis. En la **Bibliografía** se hará una breve revisión de la bibliografía del cual la tesis se nutre.

JUSTIFICACIÓN

La tesis se argumenta en descubrir información relacionada a la interacción del usuario y el escritorio Sugar. Por tanto la Evaluación de la OLPC por Ingeniería de Usabilidad se justifica por:

- Escasos estudios sobre la interacción del niño con la laptop en un ambiente de clase ⁷.
- Ausencia de un estudio serio sobre la usabilidad de la OLPC. Donde se observe la interactividad de un producto y que sólo puede ser descubierta la misma como lo plantea Janet y Panos [JR08a].

⁷Recien el día 13 de Abril del 2009 se publicó la siguiente solicitud de parte del Banco Interamericano de Desarrollo BID, PE-T1155 : Improving the Quality of Basic Education : *La evaluación tiene como objetivo principal explorar los impactos de la introducción del modelo de provisión de computadoras uno-a-uno en los aprendizajes de los estudiantes de escuelas primarias rurales multigrado ubicadas en zonas de bajo nivel socioeconómico de Perú. Un caso particular del modelo uno-a-uno es el programa OLPC, que es el que será objeto principal de esta evaluación.* El monto destinado es de 950,000 dólares. Más información en: <http://www.iadb.org/projects/project.cfm?id=PE-T1155> . Al parecer el proyecto queda manos de personal de la Universidad Particular San Martín de Porres, de donde proviene el ministro de educación que implementa el programa.

- La evaluación no se enfoca en probar si la OLPC puede llevar a los niños a mejorar su capacidad de aprendizaje, mejora de retención o aumento de inteligencia con respecto a productos más tradicionales como los libros.
- El proceso de medición en los modelos de pruebas de usabilidad es altamente complicado. Se tomará un criterio general para describir o calificar una prueba.
- El modelo dinámico para lograr correlacionar los datos obtenidos de las mediciones de usabilidad es solamente referencial. Genera una mejor implicación de los factores del ambiente externo al experimento realizado. Tomado de otras experiencias y desarrollado para mejorar las percepciones de los datos obtenidos en un esquema macro.

- Necesidad de generar instrumentos de medición de la Usabilidad de Sugar.
- Necesidad de incluir al niño con un rol activo dentro del desarrollo del software Sugar como un modelo alternativo propuesto por Scaife y Rogers (1999)[SR99]. Los niños están involucrados como fuentes de información periódicamente a lo largo del proceso de diseño. El niño será consultado en la elaboración de un producto, proporcionando información y apoyo a la evaluación de los prototipos que se mejoran iterativamente. Actualmente el proceso de mejora del escritorio Sugar se da por medio de contribuciones de la comunidad sobre propuestas de nuevas ideas y las mejoras de los desarrolladores de OLPC o SugarLabs.

El producto de la investigación incluirá:

- Datos extraídos de la observación de las pruebas de usabilidad.
- Con respecto a la ergonomía en el uso de las OLPC se contará con propuestas de uso o buenas prácticas. Esto no permitirá reducir el tiempo de adaptación para el uso eficiente de los equipos prolongando su tiempo de vida útil y ahorro en costos de reparaciones y compras de accesorios. En la figura 2 se aprecia lo importante que es la rápida adaptación de un usuario a un producto [Nie93].

Por tanto el estudio potencialmente es una fuente de ideas para las mejoras en el desarrollo de software y guías de pedagógicas para los desarrolladores y docentes mejorando el beneficio de usar del Software Sugar y la OLPC. De gran importancia en los estudios de evaluación es el reconocimiento de esta diferencia en los niños y teniendo en cuenta sus diferencias, habilidades y necesidades.

ALCANCES Y LIMITACIONES

La tesis sacará como producto un estudio cuantitativo del grado de aceptación del software SUGAR de la OLPC y algunas actividades realizadas normalmente en clase⁸. Esto podrá ayudar a crear un conjunto de buenas prácticas para el desarrollo de software y material pedagógico usando SUGAR como

⁸En la sección los profesores de la localidad de Ferreñafe en la Sierra de Trujillo lograron hacer una distribución de las actividades de Sugar por áreas de aprendizaje.

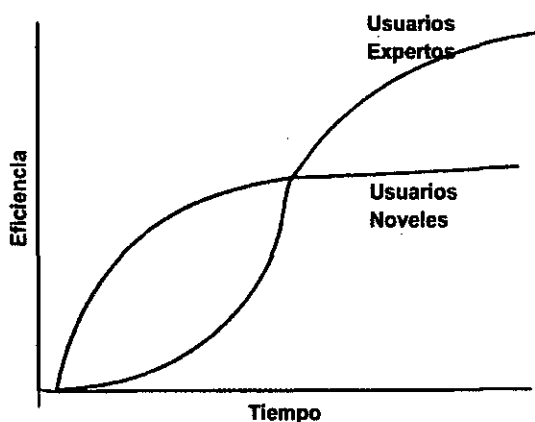


Figura 2: Contraste ente Tiempo y Eficiencia en el Uso

software de entorno gráfico de las OLPC u de otros equipos(laptops, computadoras de escritorio). Mejorando el desarrollo de software educativo, conjuntamente con una mejora cualitativa en el material pedagógico docente. La tesis no es un manual de uso de las OLPC, ni tampoco un informe técnico del mismo.

ALCANCES DE LA TESIS

La investigación se desarrolla en Lima en el Colegio Nacional Nro 1173 Julio C. Tello con las siguientes características:

- Área Geográfica: Lima Metropolitana, Sector Urbano Marginal, Distrito de San Juan de Lurigancho.
- Idioma: Español.
- Tiempo: Evaluación por Prueba de 10 minutos.
- Frecuencia: 6 Veces por mes.
- Tipo de Test: 2 Tipos: Test Piloto, test usabilidad OLPC.
- Edad: 5 a 7 años.
- Sector Económico: D,E.
- Grado de Instrucción: Primero de Primaria.
- Nivel de Inteligencia: Normal, Superior.
- Los niños proceden de familias que no poseen computador.
- Los niños cuentan con padres que no usan computadores para su tareas habituales.
- Se evaluará previamente y aceptar los niños que tienen escaso contacto con los computadores.

LIMITACIONES DE LA TESIS

La tesis tiene características exploratorias a una investigación de campo. Perú es un país donde se implementa el uso progresivo de las OLPC en los sectores marginales y rurales. Con un conjunto de programas como el El Maestro del Siglo XXI⁹ impulsados por el ministerio de educación. Resulta también variante debido a la constante adaptación del profesorado a estas nuevas herramientas¹⁰. Entre las principales limitaciones tenemos:

- La población de estudio limita la amplitud del mismo. Por un razones prácticas se aplicará en la ciudad de Lima, en un futuro para poseer una mayor validez del estudio se deberá ampliar el rango de la investigación.
- El software es otro factor limitante, el uso de una plataforma de software GNU/Linux en la OLPC, para nuevos estudios se debera usar otros tipos de software generalmente usado en el aula Windows Xp, Windows Vista, Windows 7 o genéricos al software de la OLPC como GNU/Linux Ubuntu, Debian o Gentoo incluso MacOS. Para lograr una mejor base sobre la estadística a inferir un contraste en el uso.
- El idioma español es usado en casi la totalidad de la educación peruana. Existe a la vez un programa educativo multilingue para poblaciones rurales. A la fecha no se conoce software del usado en la OLPC para implementarlo en estas poblaciones con otras lenguas¹¹.
- En el diseño de la investigación se planteará una propuesta ideal y la

⁹ El ministro de Educación de Perú, José Antonio Chang Escobedo, anunció que el 2008, cien mil maestros de todo el país tendrán acceso a un subsidio del Estado para financiar la compra de computadoras personales. Este año se producirá una **revolución tecnológica** en el sistema educativo nacional, pues al programa de laptops para maestros, se incluirá un segundo proyecto para escolares. A la aplicación de este subsidio de 150 dólares se adicionará un crédito bancario que podrá ser cancelado en un plazo de cuatro años, aseguró el jefe del Sector. Extraído de <http://www.maestrosigloxxi.com> 01/05/2008

¹⁰ Esta experiencia, que será posible gracias a un convenio interinstitucional, entre el Ministerio de Educación, la Pontificia Universidad Católica del Perú y el Instituto Superior Pedagógico de Monterrico, dará oportunidad de desarrollar experiencias pre profesionales a los estudiantes de estas dos instituciones en las escuelas públicas donde se aplique la Tecnología de la Información y Comunicación TIC, en el marco del Programa Una laptop por Niño. Extraído de <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6371> 10/05/2008

¹¹ Se tiene en cuenta el impulso de grupos de usuarios así como el evento AymaraFest donde se intentó traducir actividades de la plataforma Sugar a aymara, Véase: http://wiki.laptop.org/go/Aymara_Fest Productos del trabajo se pueden descargar de: <https://dev.laptop.org/translate/qu/> o <https://dev.laptop.org/translate/ay/> Revisados el 20 de Enero del 2009.

real del estudio. Esperando para un mejor momento con mayor apoyo financiero realizar la investigación a profundidad.

- Para el test Pitolo se podrá repetir hasta un límite de 3 veces para buscar validez en los datos y se realizará de no contarse con los equipos de OLPC en laptops o computadoras de escritorio restando las variables de ergonomía en el modelo usando una imagen del sistema SUGAR y un emulador.
- Se utilizarán una lista de programas personalizados para el Perú propuestos en las discusiones de los desarrolladores de SUGAR ¹².
- Las pruebas se realizan en un ambiente de salón de clases del colegio con las limitaciones del un ambiente urbano marginal. Previo a la prueba de usabilidad se hace una limpieza para evitar la suciedad para el alumno. Esto es una limitante debido a posibles descuidos en el aseo del colegio por tanto disminución del tiempo para realizar las pruebas.
- Para las pruebas de usabilidad se usará el producto OLPC XO1 con el software sugar versión 8.2.0 o 767 y 8.1.0 o build 7.0.3. Y para las pruebas piloto la versión 7.2.0 o build 6.5.6.
- El salón de clases donde se realizan las pruebas de usabilidad no cuenta con energía eléctrica y la distancia de la toma de corriente esta a 100 metros de distancia esto limitará el tiempo para tomar las pruebas a tres por sesión.
- Se Realizarán por semana de dos a una visitas al colegio para tener el tiempo suficiente en evaluar los videos de la pruebas.
- Para recolectar el grueso de los datos se utilizó la observación, tiempo de ejecución de las tareas, pensamiento en voz alta y cuestionarios orales a los niños.
- Los niños no saben leer durante los 4 primeros meses de las evaluaciones, se enfocará la evaluación en la relación de ideas con las imágenes en la pantalla.

¹² Chris Ball cjb at laptop.org Fri Jun 6 18:52:58 EDT 2008 en <http://lists.laptop.org/pipermail/sugar/2008-June/006349.html> Extraído de 11/04/2008

CAPÍTULO 1

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

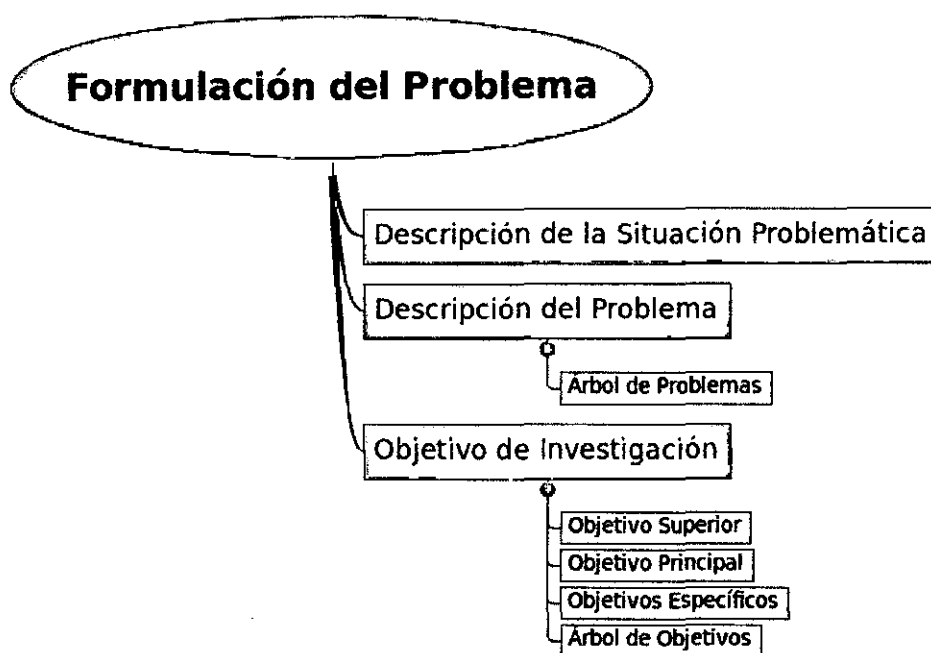


Figura 1.1: Mapa Mental del Capítulo de Formulación del Problema

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El proyecto OLPC pretende ser una apuesta por el uso de laptops de bajo coste para disminuir la brecha digital. Los componentes que instrumentalizan este proceso son el software y el proceso educativo. La falta de información

sobre la usabilidad del software del escritorio gráfico SUGAR del proyecto de las OLPC es una inquietud que impacta en la aceptación de esta propuesta. El evaluador generalmente es un grupo de adultos con conocimiento de plataformas mayoritariamente usadas¹, y la inclusión de SUGAR y linux dentro del proyecto OLPC creó un ambiente de incredulidad sobre lo viable de su propuesta².

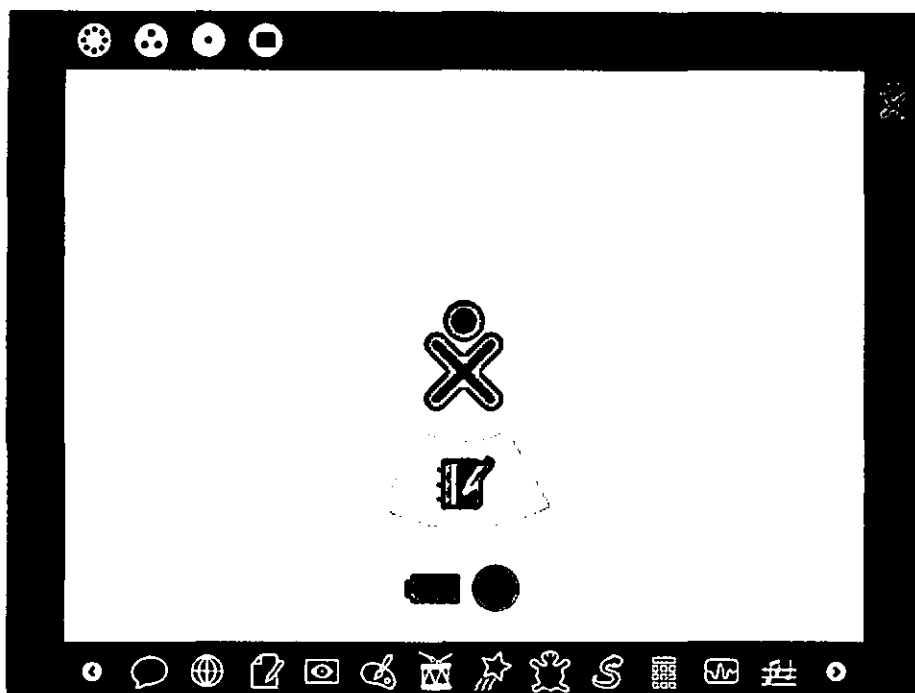


Figura 1.2: Escritorio Sugar. Versión 8.1.0

En la figuras 1.2, 1.3 y 1.4 se muestran las interfaz gráfica de SUGAR orientado a un escritorio colaborativo y para niños de 5 a 11 años este contrastando a una interfaz gráfico de un sistema GNU/Linux o Windows figura 1.5.

¹Windows Xp, Windows Vista, Windows 7, MacOS o alguna distribución de linux.

²Daniel Wagner, profesor de la Escuela de Graduación en Educación de la Universidad de Pensilvania, añade que son pocas las investigaciones que establecen una relación directa entre el uso del portátil en el aula y el avance educativo. Karl Ulrich, profesor de Gestión de la Información y Operaciones, y Andrea Matwyshyn, profesora de Estudios Jurídicos, dicen que el abaratamiento de la tecnología de la computación puede llevar al desarrollo económico. Eric Clemons, profesor de Gestión de la Información y Operaciones, cuestiona si un aparato de 100 dólares -precio inicial de la máquina de OLPC sería efectivamente barato. Harry Brignull Creativity is of course very important, but it has to be tempered within the requirements of the target audience. Fuente: <http://www.90percentofeverything.com/2006/11/23/why-the-olpc-needs-lots-of-usability-work/>

<http://wharton.universia.net/index.cfm?fa=viewArticle&ID=1535> 16/02/2009



Figura 1.3: Escritorio Sugar. Versión 8.2.0

Existen algunos estudios que pretenden medir la usabilidad de la OLPC (Sección 2.3.10), centrándose las evaluaciones a SUGAR, pero no muestran el método utilizado ni los resultados cuantitativos.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La OLPC es un producto con varios conceptos novedosos. El primero es otorgar una laptop a cada niño para disminuir la brecha digital con el uso de tecnología en el aula. El segundo es el uso de linux con un escritorio gráfico no convencional SUGAR³ este escritorio presenta un conjunto de programas educativos o **Actividades** que apoyarán a los niños y docentes en el proceso educativo. El desarrollo, al inicio, de una comunidad de colaboradores para apoyar la viabilidad del proyecto. Aún así el proyecto recibió severas críticas que continuaron acentuándose con el paso del tiempo. The Economist aclara, algunos problemas en la implementación del OLPC han terminado con el laptop transformándose en un mal producto tecnológico, a pesar de los avances a los que ha contribuido. Básicamente, estos problemas se reducirían a dos:

³Se refiere a convencional a los escritorios parecidos en interfaces a Windows o Linux

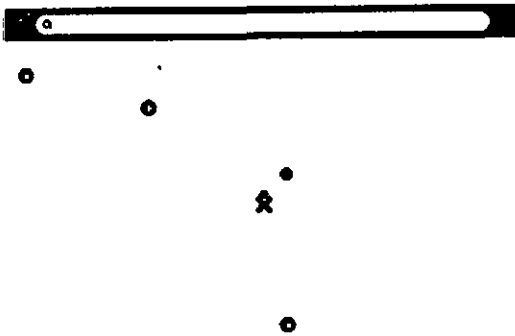


Figura 1.4: Sugar Vecindario y Colegio

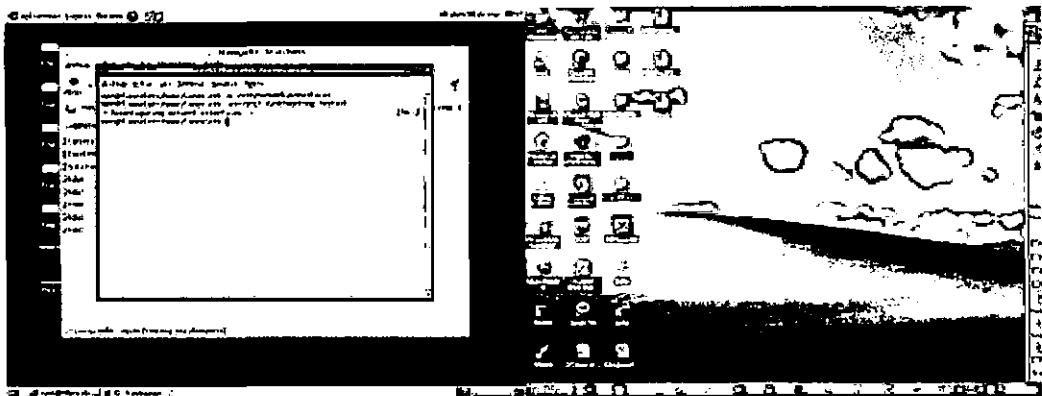


Figura 1.5: Escritorios de GNU/Linux y WindowXp

la usabilidad de la tecnología⁴ (empezar desde cero en vez de aprovechar los avances en la materia) y la falta de documentación y otros métodos para integrar los laptops en las escuelas, en el entrenamiento de los profesores, etc. Otra crítica en torno a este tema fué en un artículo de BusinessWeek⁵, Jakob Nielsen⁶ llama el enfoque de diseño de interfaz de usuario OLPC imprudente porque no han hecho pruebas de usuario hasta el momento.

La implantación del proyecto OLPC en el Perú y Uruguay se dió a través de proyectos pilotos, en el Perú concluyéndose como satisfactorios por parte del Ministerio de Educación⁷. Sin embargo quedan las dudas sobre la satisfacción de los niños y los administradores del programa de implantación de

⁴Fuente: www.economist.com/daily/columns/techview/displaystory.cfm?story_id=10472304
Tech.view Jan 4th 2008 . 02/02/2009

⁵Fuente: http://www.businessweek.com/innovate/content/mar2007/id20070301_063165.htm.
March 1, 2007 . The Face of the \$100 Laptop by Steve Hamm. 10/10/2009

⁶<http://www.useit.com/jakob/> 20/10/2009

⁷Fuente: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5549> 11/08/2008

OLPC en el Perú por la poca información oficial del programa, sumado a esto con la postura del gobierno de incluir el software WindowsXp en las OLPC para pilotos subvencionados por Microsoft⁸ esta adopción puede ser un indicio de la falta de usabilidad en el proyecto Sugar, la decepción de los profesores y los niños. No obstante en el ámbito del impacto del software en la educación tampoco se conocen datos sobre el uso de las laptops XO OLPC en el aula. Por tanto el instrumento que interactúa con la OLPC para conducir el proceso de aprendizaje en el aula, Sugar, se encuentra exigiendo ser evaluada integralmente dentro del aula. En particular el conocimiento de su usabilidad abre un panorama que ayudaría a nutrir de aplicativos localizables a las diferentes realidades de los países donde se implantarían la OLPC o escritorios Sugar, puesto que la educación es multicultural. La usabilidad llevara a conocer si Sugar es fácil de aprender, fácil de usar, eficiente, efectivo, con pocos errores, recordable y en los niños divertido.

El proyecto OLPC al ser un proyecto que pretende amplitud social se complejiza en otras áreas fuera del tecnológico surgiendo interrogantes que escapan al estudio pero son válidas de señalarlas:

- ¿Cuál es la concepción del Conocimiento detrás del OLPC?
- ¿Cómo se construye el Conocimiento con un dispositivo como el del OLPC?
- ¿Cómo el OLPC afecta la relación de poder entre los profesores y los niños?
- ¿En qué medida el OLPC afecta la subjetividad de los niños y la institucionalidad de la Escuela?
- ¿Da lo mismo usar un sistema operativo abierto que cerrado en el OLPC?

El estudio de la Usabilidad ayudara a juntar datos para esas preguntas que deben de cerrarse conforme se note el impacto del uso de la OLPC en las aulas.

Los principales problemas dentro del contexto de la presente tesis están esquematizados en la figura 1.6:

Desglozando el Árbol de problemas se tiene lo siguiente:

- No se conoce la Usabilidad de la OLPC.
- Se ignora problemas de USO de las OLPC.
- No se conoce indicadores del uso de Sugar.
- No se conoce estudios en Niños de 5 a 6 años.

⁸Fuente: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6934> 11/07/2009

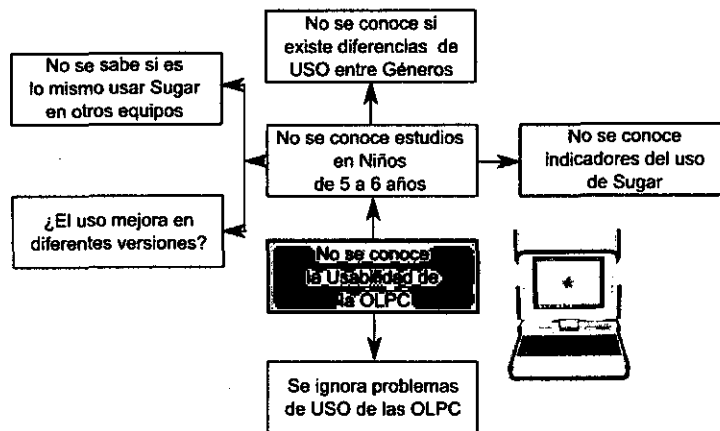


Figura 1.6: Árbol de Problemas

- No se conoce si existe diferencias de USO entre Géneros.
- No se sabe si es lo mismo usar Sugar en otros equipos.
- ¿El uso mejora en diferentes versiones?.

Para la fecha de cierre del documento. Se tiene algunos estudios sobre el uso de laptops en el aula. El libro: *Laptops y Alfabetización. Aprendizaje en Salones Inlámbricos* [War06] del profesor Mark Warschauer de la Universidad del Estado de California. Entrega varias notas reveladoras sobre el uso de las laptops en países del norte, por ejemplo los diversos tipos de métodos de enseñanza[JA08], casos de estudio[GW09] y la alfabetización por laptops[JA08] .

1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO SUPERIOR

Contar con un estudio cuantitativo que contraste la usabilidad del software del escritorio SUGAR de la laptop XO OLPC. Para el estudio se utilizará el método de la Prueba de Usabilidad.

1.3.2. OBJETIVO PRINCIPAL

O.0 Conocer la Usabilidad. Y medir la Usabilidad utilizando Pruebas de Usabilidad y métricas cuantitativas.

1.3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **O.1 Usar Pruebas de Usabilidad con Niños de 5 a 6 años:** Formalmente la Prueba debe obtener información de la interacción de las interfaces de Sugar.
- **O.2 Conocer la Usabilidad de Sugar por Género:** Se tiene información de desarrollo diferentes de acuerdo al tipo género se buscará comprobar esta afirmación.
- **O.3 Encontrar Métricas de la Usabilidad de Sugar:** Intentar usar propuestas formales para encontrar indicadores sobre el Uso de Sugar.
- **O.4 Comparar la Usabilidad entre versiones de Sugar:** Es posible que las mejoras resulten propuestas sin retroalimentación. Se buscará conocer con las pruebas el estado asertivo del control de las versiones.
- **O.5 Conocer la Usabilidad de Sugar en otros Equipos:** Usar Sugar en otros dispositivos competidores de la OLPC y conocer su usabilidad en ellos.
- **O.6 Reconocer posibles problemas de Uso y Mejorar:** Conocer posibles problemas de ergonomía, diseño de interfaces. Por lo menos plantear propuestas de mejora.

1.3.4. ÁRBOL DE OBJETIVOS

De los propuesto en la sesión 1.3.3 y 1.3.2 se puede elaborar el siguiente Árbol de Objetivos:

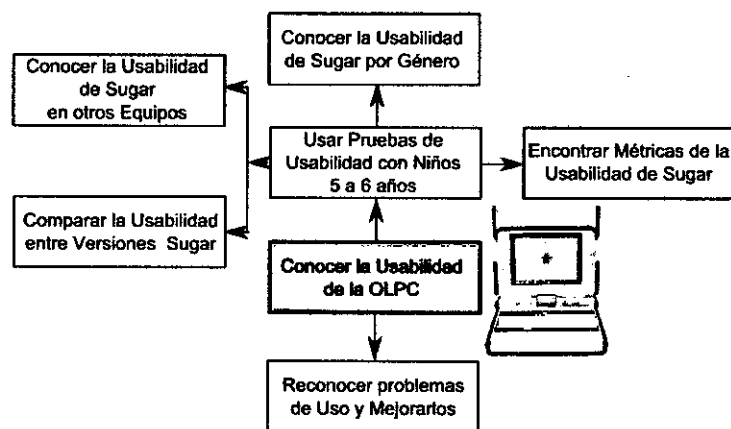


Figura 1.7: Árbol de Objetivos

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

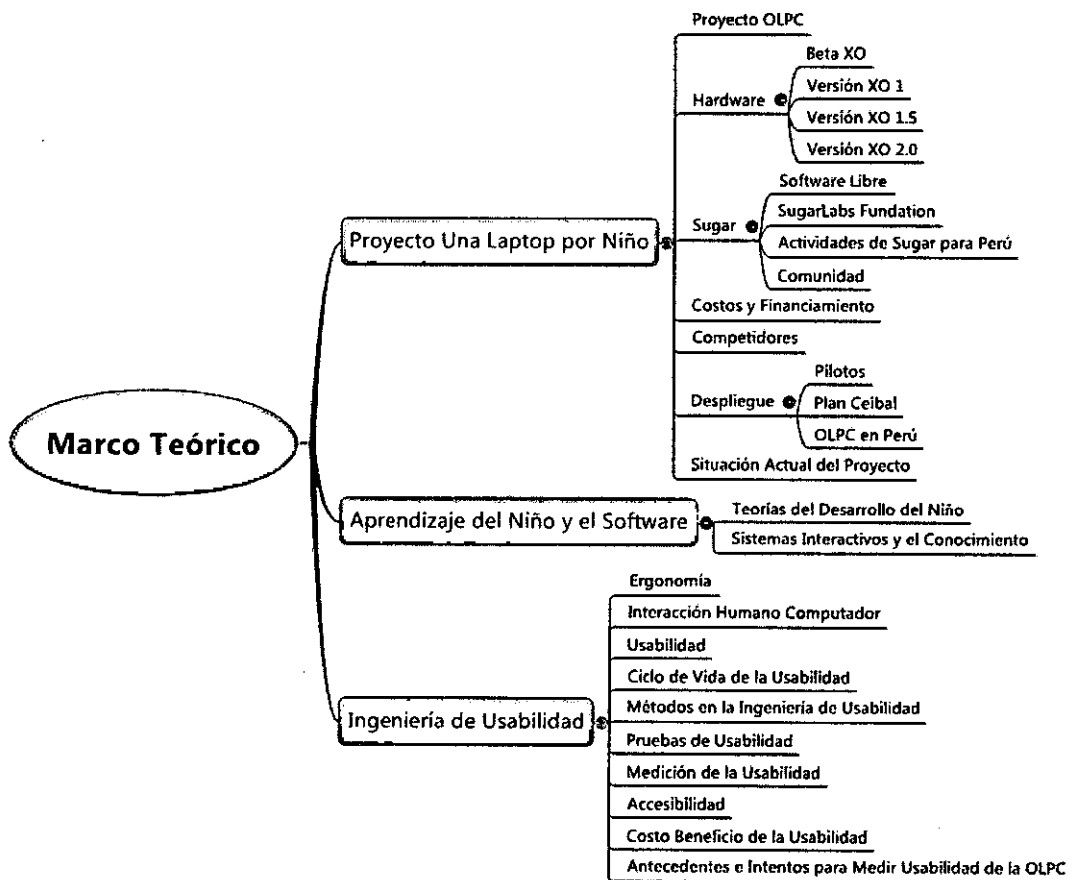


Figura 2.1: Mapa Mental del Capítulo de Marco Teórico

2.1. PROYECTO UNA LAPTOP POR NIÑO

Se referirá al proyecto Una Laptop por Niño o One Laptop for Child con las siglas OLPC.

2.1.1. PROYECTO OLPC

El **Proyecto de Una Laptop por Niño** aparece en noviembre de 2005 en el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) en Davos, Suiza. Nicolás Negroponte¹, ex presidente del Media Lab del MIT² presenta su idea de Una Laptops de 100 dólares. mas tarde en la Cumbre de la Sociedad de la Información en Tunez de la mano con el entonces presidente de las Naciones Unidad Koffi Annan³ presentó un prototipo (figura 2.2) de lo que sería el proyecto de una laptop de 100 dólares, diseñado para estudiantes de los países en vía de desarrollo. El proyecto forma parte de un programa más amplio llamado Una Laptop por Niño⁴, una organización sin ánimo de lucro iniciada por Negroponte y otros profesores de Media Lab como Walter Bender⁵, para disminuir la brecha tecnológica en los países en desarrollo [dIC05]. Según Palabras de Negroponte: *Es una cuestión de acceso, de equidad, y de darle a la próxima generación de niños en el mundo en desarrollo un futuro brillante y abierto.*

OBJETIVOS

El objetivo de Una Laptops Por Niño es transformar la educación. Se trata de darle una oportunidad de aprender a niños que carecen de ella ⁶.

¹Nicholas Negroponte, nacido en 1943, es un científico de la computación estadounidense de origen griego, más conocido como fundador y director del MIT Media Lab un laboratorio y think tank de diseño y nuevos medios del MIT.

²El MIT Media Lab es un departamento dentro de la Escuela de Arquitectura y Planificación en el Instituto de Tecnología de Massachusetts. Dedicada a los proyectos de investigación en la convergencia de la multimedia y la tecnología con una serie de prácticas invenciones en el campo de las redes inalámbricas, campo de detección, y los navegadores La World Wide Web. Web Site: www.media.mit.edu/

³Annan fue escogido por el Consejo de Seguridad de la ONU como Secretario General y fue confirmado cuatro días más tarde en la Asamblea General de la ONU, sucediendo al egipcio Butros Butros-Ghali.

⁴ <http://laptop.org/>

<http://wiki.laptop.org/go/>

⁵Walter Bender fue director ejecutivo en Media Lab MIT del 2000 al 2006 cuando se integró al totalmente al proyecto OLPC, en el 2008 abandona OLPC y crea SugarLabs para continuar el desarrollo de Sugar.

⁶Extraído de http://wiki.laptop.org/go/El_Wiki_de_la_OLPC 04/03/2008

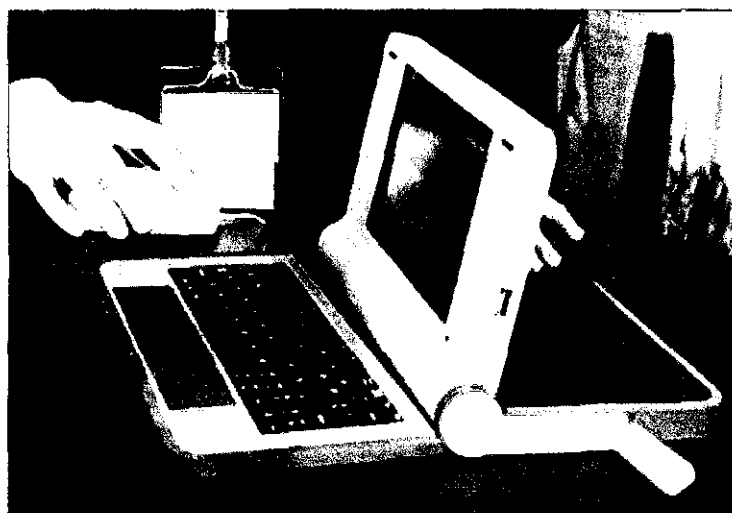


Figura 2.2: Prototipo de OLPC presentado por NegroPonte y Koffi Ann. Fuente: OLPC

MISIÓN

El proyecto OLPC Es desarrollar una laptop de bajo costo, la Laptop XO, para revolucionar la forma en la que educamos a los niños del mundo. Nuestra meta es proporcionar a los niños de todo el mundo nuevas oportunidades para explorar, experimentar, y expresarse⁷.

ALIANZAS

El proyecto cuenta con apoyo de Google, AMD, Red Hat, News Corp, Brighstar, Quanta Computer, Media Lab.

CRONOLOGÍA

Se recoge los principales hechos del proyecto OLPC hasta la fecha en el siguiente cuadro:

Mes	Suceso
Cronología del Proyecto OLPC	
Año 2009	
Mayo	En Ruanda serán distribuidas 120000 XO.
Abril	India Ordena 250000 laptops. Se dán a conocer las nuevas características de las XO 1.5

⁷Extraído de http://wiki.laptop.org/go/El_Wiki_de_la_OLPC 04/03/2008

Mes	Suceso
Marzo	Sale la versión de Sugar 0.84. Las laptops XO2 OLPC usarán procesadores ARM.
Febrero	OLPC pone fin a la fabricación de lotes pequeños.
Enero	OLPC fue alcanzado por la crisis económica mundial ⁸ Negroponte: <i>al igual que muchas otras organizaciones sin ánimo de lucro que se enfrenta a difíciles tiempos económicos, One Laptop per Child debe recortar a fin de mantener los costes. Hoy estamos reduciendo nuestro equipo en aproximadamente un 50 por ciento y habrá reducciones de sueldo para las 32 personas restantes.</i> Se instala el primer piloto en Afganistan. Se realiza en XOCamp del 12 al 16 de Enero, primera reunión de desarrolladores de Sugar y OLPC. Se da a conocer los primeros prototipos del XO2.
Año 2008	
Diciembre	Se anuncian varias versiones de linux(Ubuntu, Debian, Fedora) ejecutándose en la OLPC.
Año 2007	
Agosto	- Se distribuyen máquinas C1 (preproducción). - La XO gana el Premio Index ⁹ . - Ivan Krstic gana el Premio TR35 ¹⁰ por BitFrost, la arquitectura de seguridad de Sugar.
Julio	- Intel se incorpora como miembro. - La última ronda de máquinas beta (B4) ya han sido armadas y distribuidas.
Junio	- OLPC Game Jam
Mayo	- Primeras máquinas B3 son fabricadas y distribuidas. - Perú anuncia que participará en la OLPC.
Abril	- Primer servidor escolar instalado.
Marzo	- Primera red de malla instalada.
Febrero	- Máquinas B2-Test (Beta 2) son distribuidas a chicos en los países de lanzamiento
Enero	- Ruanda comienza el Año Nuevo con festejos al anunciar que también participará en la OLPC
Año 2006	
Diciembre	- Uruguay se compromete con la OLPC
Noviembre	- 875 máquinas B1-Test (Beta 1) salen de la planta de Quanta en Shanghai. La XO existe.
Octubre	- Libia anuncia que firmó por 1.2 millones de laptops. - La OLPC tiene un país de idioma árabe para el lanzamiento.

⁸sasdas

⁹Fuente: www.indexaward.dk

¹⁰Technology Review www.technologyreview.com/TR35

Mes	Suceso
Septiembre	- Red Hat y Pentagram presentan la interfaz gráfica para la laptop.
Agosto	- El primer prototipo de la pantalla doble-modo es presentado.
Julio	- Wikipedia se convierte en la primera fuente de contenido para la laptop.
Junio	- 500 placas de desarrollo son distribuidas globalmente. Csound es demostrado sobre la red de malla.
Mayo	- eBay se convierte en miembro. El Servidor Escolar de USD 100 es anunciado.
Abril	- Squid Labs y FreePlay presentan los primeros sistemas de energía humana para la laptop.
Marzo	- OLPC abre sus oficinas en Cambridge, Massachusetts. El prestigioso diseñador industrial Yves Behar se hace cargo del diseño.
Febrero	- Marvell se une a la OLPC y se asocia para el hardware de red de la laptop. El sitio web de la OLPC laptop.org entra en funcionamiento.
Enero	- Negroponte y Kemal Dervis, administrador del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD/UNDP), firman un acuerdo de entendimiento en el Foro Económico Mundial (World Economic Forum). El lanzamiento de la OLPC gen-1 sigue apuntando a 5-10 millones de laptops en grandes países o regiones. Con el tiempo, el PNUD servirá como el equipo en el terreno de la OLPC para muchos de los 166 países en los cuales cuenta con oficinas, asistiendo en todo desde comunicaciones con los ministerios hasta la logística de la distribución en las escuelas.
Año 2005	
Diciembre	- La OLPC anuncia que Quanta Computers, el fabricante más grande de laptops a nivel mundial, será el ODM (original design manufacturer - fabricante del diseño original) para la laptop. Nortel se convierte en miembro.
Noviembre	- En la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CM-SI/WSIS) en Túnez, el Secretario General de las Naciones Unidas Kofi Annan presenta la última iteración de la OLPC, la también llamada máquina verde, con su tan distintiva manivela amarilla. En una atestada conferencia de prensa junto a Negroponte, Annan rompe la manivela. Hora de revisar el diseño.
Septiembre	- Dos semanas más tarde, el Presidente de Nigeria, Olusegun Obasanjo se declara "encantado" por la laptop de USD 100 y compromete a su país con un millón de unidades.
Agosto	- Tras una reunión en Bangkok con Negroponte, el Primer Ministro Thaksin Shinawatra anuncia que Tailandia adoptará la OLPC, el primer país que lo hace oficialmente. Desafortunadamente, Shinawatra será depuesto por un golpe de estado en Septiembre del 2006.

Mes	Suceso
Julio	<ul style="list-style-type: none"> - Negroponete informa en una reunión de socios en la sede de Google que más de 50 países han demostrado interés y preguntado por la laptop. Veinte fueron a nivel de cabezas de estado. Brightstar se incorpora como socio. - Design Continuum se convierte en el socio para el diseño industrial de la OLPC.
Junio	<ul style="list-style-type: none"> - El presidente brasileño Lula da Silva se reúne con Negroponete y Papert en Brasilia, donde Brasil se suma a la laptop de USD 100.
Mayo	<ul style="list-style-type: none"> - Primera reunión de los socios corporativos en el Media Lab. Los miembros incluyen a AMD, News Corp., Google y Red Hat, quien creará un sistema operativo para la laptop basado en Linux.
Enero	<ul style="list-style-type: none"> - Negroponete bosqueja su idea para una laptop de USD 100 para los chicos pobres del mundo en un e-mail a su viejo amigo, Hector Ruiz, CEO de AMD. Seis horas más tarde, Ruiz responde: "Cuenta con nosotros, y estaremos encantados de tomar un rol central en ello." Unas semanas más tarde, News Corp. y Google también se unen como miembros fundadores del reciente programa, One Laptop per Child. - Más tarde en el mes, Negroponete presenta la idea para la laptop de USD 100 en el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) en Davos, Suiza, donde la elite política, económica y cultural mundial se reúne anualmente. Si bien solo tiene una simple maqueta para mostrarle a la audiencia, sin partes funcionando, la máquina llama mucho la atención. En un artículo en The New York Times, John Markoff llama a Negroponete "el Johnny Appleseed de la era digital"
Año 2002	
Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> - El gobernador Angus King del estado de Maine (EE.UU.) es persuadido por Papert que "uno-a-uno es la única proporción válida para la distribución de computadoras entre los escolares," y lanza la primera distribución a gran escala de 42,000 laptops—a todos los alumnos de 7mo grado. El programa es posteriormente renovado y ampliado. - "Darle a todos los chicos este potente dispositivo, esta llave, es una idea poderosamente transformadora," dice King.
Abril	<ul style="list-style-type: none"> - Negroponete provee a 20 chicos en una pequeña y remota aldea en Camboya con laptops conectadas; para su uso individual en la escuela, el hogar, y la comunidad. Le seguirán 20 más el año siguiente. Los chicos y sus familias rápidamente descubren múltiples usos para sus máquinas y rápidamente se enseñan mutuamente a navegar por Internet. Su primera palabra en inglés? "Google."
Antes del 2000	
1998	<ul style="list-style-type: none"> - Lego lanza Mindstorms™ como un producto con el cual los chicos construyen usando "ladrillos programables(lego)".

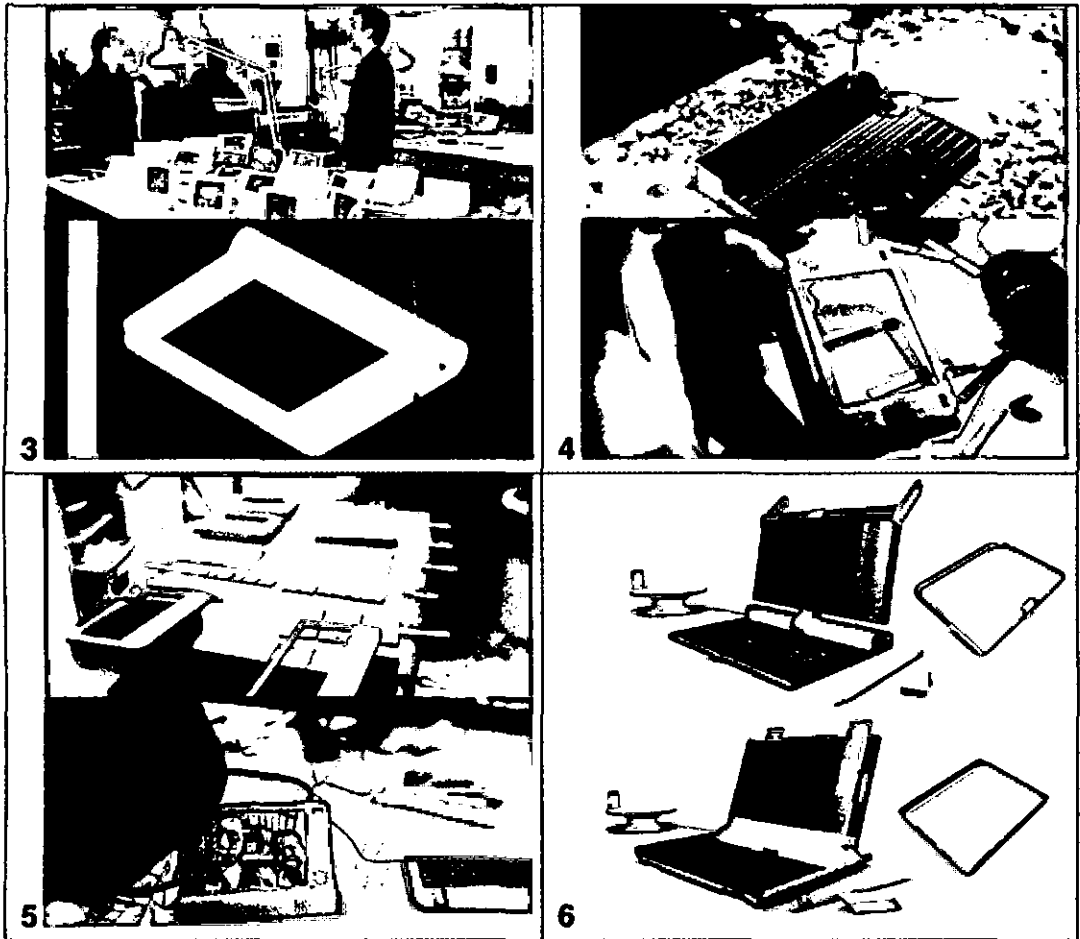
Mes	Suceso
1995	En su influyente <i>Ser Digital (Being Digital)</i> , Negroponte presenta una imagen del futuro de la computación personal. El libro se convierte en un éxito best-seller y es traducido a 40 idiomas.
1985	<ul style="list-style-type: none"> - El MIT Media Lab abre sus puertas. Su misión, en parte, es "inventar y utilizar creativamente los nuevos medios para el bienestar humano sin contemplar sus limitaciones actuales." - Papert abre "La Escuela del Futuro", un proyecto de varios años y de alta densidad de computadoras en una escuela primaria en Boston, Massachusetts, The Hennigan Elementary School. Los chicos trabajan principalmente sobre Logo, Hennigan después se convertirá en un sitio piloto para el proyecto LEGO/Logo del Media Lab.
1982	- En un proyecto piloto auspiciado por el gobierno Francés, Papert y Negroponte distribuyen micro-computadoras Apple II a los estudiantes de un suburbio de Dakar, Senegal. La experiencia confirma uno de los supuestos centrales de Papert: los chicos en áreas remotas, rurales y pobres del mundo incorporan las computadoras fácil y naturalmente al igual que chicos en cualquier otro lugar. Estos resultados serán confirmados posteriormente en varios países, incluyendo Pakistán, Tailandia y Colombia.
1980	Papert publica <i>Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas</i> , una guía popular sobre sus teorías del construccionismo y la computación para chicos.
1968	Alan Kay describe su proto-laptop, la Dynabook, como "una computadora personal portátil, tan accesible como un libro."
1967	Wally Feurzeig, Daniel Bobrow, Richard Grant, Cynthia Solomon y Seymour Papert presentan Logo, el primer lenguaje de programación desarrollado específicamente para chicos.

Cuadro 2.1: Cronología del Proyecto OLPC

2.1.2. HARDWARE

Esta sección se basará en las especificaciones recogidas en el wiki de la OLPC¹¹. Se hace énfasis en la diferencias de OLPC organización y la XO como producto.

¹¹Fuente http://wiki.laptop.org/go/Hardware_specification 16/02/2009



Cuadro 2.2: Proceso de Confección de las Laptops

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Especificaciones técnicas de la XO1 son recogidas del documento CL1 Hardware Design Specification [Chi07], se coloca las características mas importantes:

- **Procesador y Sistema Base:** AMD LX700 CPU (433 MHz), Integrado con Procesamiento Gráfico.
- **Memoria:** 256 MByte DDR SDRAM en 333MHz.
- **Capacidad:** 1Gib de NAND Flash en la placa madre. 1 MB de memoria Flash .
- **Audio:** Subsistema AC 97 audio, Microfono mono, micro y amplificador,

conexiones para micrófono y audífono.

- **Pantalla:** 7.5in (19 cm) color/monochrome dual mode TFT LCD, 1200x900 (200dpi). Area visible 152.4 mm x 114.3 mm, se lee bajo el sol.
- **Cámara:** Integrada. Resolución de 640 x 480, 30fps.
- **Red:** IEEE 802.11/b/g (2.4 GHz) con soporte de las variaciones de 802.11s, soporte para redes de mallas o mesh, antenas duales.
- **USB:** USB 2.0
- **Dispositivos de Entrada:** Teclado de hule con 80 entradas, touchpad.
- **Botones:** Boton de encendido, rotación en, Botones direccionales.
- **Sensores:** Magnéticos de cierre. Modo ebooks.
- **LED:** Encendido, batería, wifi.
- **Batería:** Batería de 11v a 18v, 15W. Ni-MH LiFePO4.
- **Calidad:** IEC 60950-1, EN 60950-1, CSA/UL 60950-1, ASTM F 963 Standard Consumer Spec on Toy Safety qualified(en proceso para el 2007).

En la figura se puede apreciar un esquema del sistema de funcionamiento de la XO

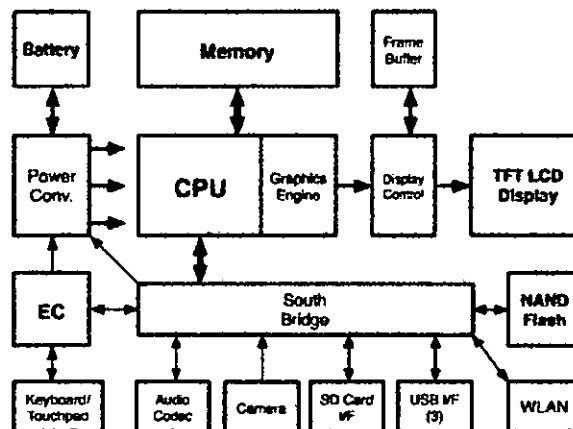


Figura 2.3: Diagrama de Bloques del Sistema de la OLPC. Fuente OLPC.

En la Tabla 2.3 se muestra algunas de las versiones del hardware del proyecto OLPC.

VERSIONES

Finalizando en la Figura 2.4. Se escogió una OLPC verde por los colores de la bandera de Nigeria (Blanco y Verde).

Liberación	Descripción
11/2007	XO1 Son las laptops de producción
05/08/2007	Sistemas de Pruebas pre-production (CTest-1, o C1)
26/06/2007	Sistema Beta Test 4 (BTest-4, or B4)
05/2007	Sistemas Beta Test 3 (BTest-3, or B3)
03/2007	Sistemas Beta Test 2 (BTest-2, or B2)
08/2006	Beta Test 1 Systems (BTest-1)
06/2006	Placas Pre-Test
15/04/2006	Electrónica del Prototipo ATest

Cuadro 2.3: Versiones del Hardware de la OLPC



Figura 2.4: Otros Prototipos de la OLPC

PROTIPO XO 1.5

Las características de la nueva laptop XO 1.5 serán las siguientes:

- Un procesador ARM. XO Laptop Gen 1.5 con un performance de 1GHz¹³.
- La potencia de consumo de energía pasará de un procesador de 400 MHz con 1.5 W a un 1GHz consumiendo 5 W.
- La memoria se incrementará de 1 GB DDR2 SDRAM, a uno con 4 GB de NAND Flash con opción de 8 GB.
- Poseerá chipset VX855, con interfaces de memoria para rendering 3d,

¹³Fuente: http://www.olpcnews.com/laptops/xo15/xo_laptop_gen_15_with_via_c7-m.html
Visto 20 de Abril

decodificador de Video, USB, SDIO.

- Se supone que se seguirá incluyendo interfaces Sugar y a su vez Gnome basados en Fedore Core 11¹⁴.

PROTIPO XO2

La OLPC XO2 tendrá dos pantallas plegables, una de las cuales puede funcionar como teclado, pero al mismo tiempo transforma al aparato en un lector de libros electrónicos con 1watt de consumo. Esta laptop en producción el año 2010 con un precio teórico de USD\$75. según Negroonte el proyecto tiene intenciones de transformar al OLPC XO-2 en un equipo de **hardware de código abierto**¹⁵. La nueva tecnología será desarrollada por Pixel-Qi¹⁶ la empresa de Mary Lou Jepsen quien desarrollo las pantallas duales de la OLPC. Este prototipo será cancelado, Nicholas Negroonte¹⁷: 2.0 ha sido reemplazado por dos cosas:

1. Modelo 1.75, mismo diseño industrial, pero un interior ARM,
2. El modelo 3.0, diseño industrial totalmente diferente, más parecido a una hoja de papel¹⁸.

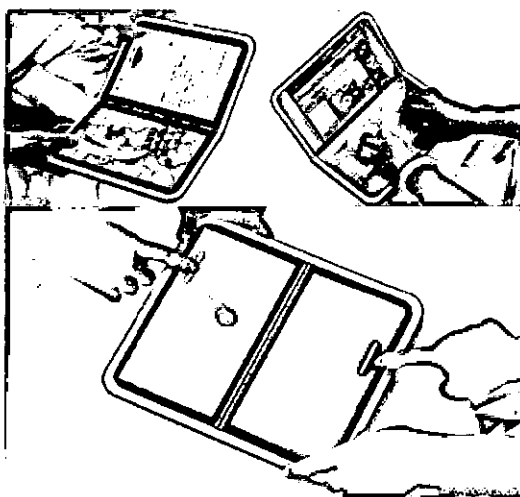


Figura 2.5: Prototipos XO 2.0

¹⁴Fuente: http://www.olpcnews.com/laptops/xo15/xo-15_to_boot_with_sugar_fedor.html
Visto el 20 de Abril

¹⁵Fuente: www.olpcnews.com/laptops/xo2/ 29/01/2009

¹⁶www.pixelqi.com/ 29/01/2009

¹⁷http://www.olpcnews.com/people/negroonte/negroonte_xo-175_goes_arm_xo-2_is_cancelled.html 03/11/2009

¹⁸Usando dispositivos fabricados por polímeros con carga

En la figura 2.5 se mostrarán algunos diseños de los prototipos de las versiones XO 2.0¹⁹.

2.1.3. SOFTWARE LIBRE

En esta sección Software Libre se describe el software que soporta el proyecto de la OLPC.

SISTEMA OPERATIVO Y SECUENCIA DE INICIO

El sistema está basado en GNU con núcleo Linux basado en el producto comunitario de la empresa Red Hat, Fedora Core²⁰. Con respecto al sistema operativo y software base se tuvo un esfuerzo significativo en encontrar y eliminar cualquier programa que no es necesario para el funcionamiento de la laptop eliminando lo redundante con otro software. La laptop tiene el sistema X Window²¹ con el kit de herramientas gráficas GTK2²². La gestión de ventanas es proporcionado por Sugar, una nueva interfaz de usuario basada en actividades(no en programas), cada uno de ellos se producen en su propia pantalla, en lugar de la tradicional interfaz de la superposición de ventanas, iconos y menús desplegables. Cuando el portátil está encendido o reiniciado, su microcontrolador incrustado lee el firmware de la laptop(flash). El microcontrolador inicializa el hardware y, a continuación, se inicia el procesador AMD Geode. Al iniciar el gestor de arranque se puede tener acceso a la red malla o mesh y a los USB, es cuando el sistema lee los flash, carga y ejecutar el kernel de Linux del NAND que contiene el sistema operativo. En circunstancias normales, la carga del firmware y ejecutar el kernel de Linux[IK07].

2.1.4. SUGAR

Sugar es un sistema de escritorio ultra-simple en el que las ventanas siempre se encuentran maximizadas. Hay controles alrededor de la ventana, en forma de marco, que pueden mostrarse u ocultarse mediante la presión de una tecla, además de utilizar de forma compartida cualquier actividad en ejecución.²³.

¹⁹Fuente: <http://www.infosyncworld.com/news/n/9379.html>. Visto el 20 de Mayo del 2009.

²⁰Fuente: fedoraproject.org/ 16/02/2009

²¹Servidor de ventas gráficas de Sistemas Unix

²²Librería para programación de aplicaciones gráficas

²³Fuente: en.wikipedia.org/wiki/OLPC 16/02/2009

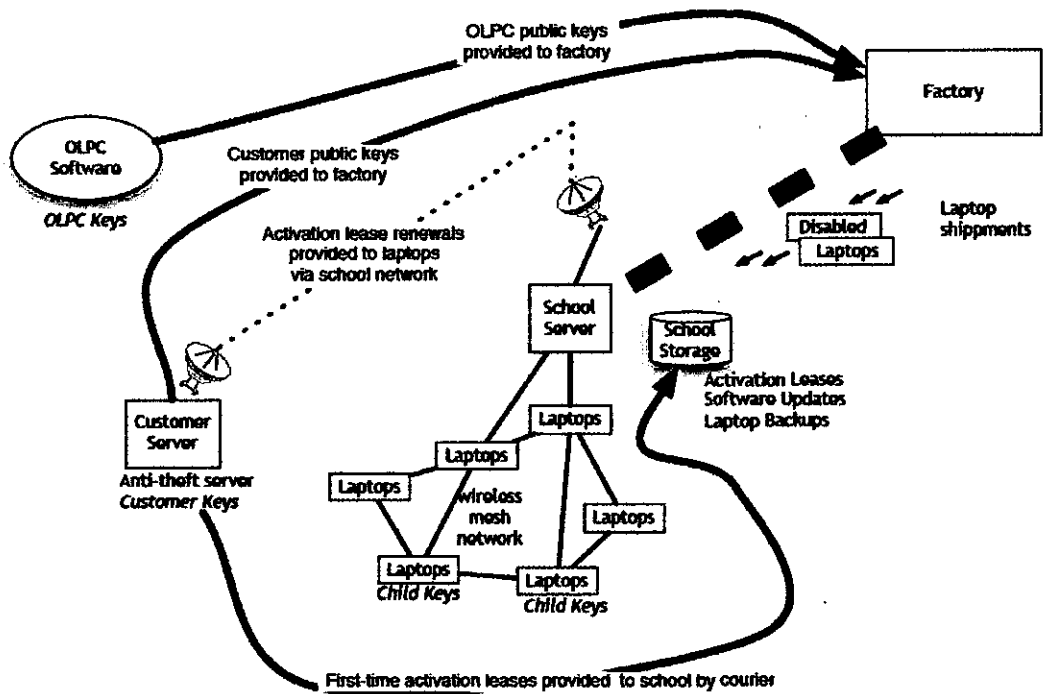


Figura 2.6: Entorno de la Laptop del Proyecto OLPC. Fuente Ivan Krstic

El sistema estable de Sugar tiene 4 vistas de escritorio:

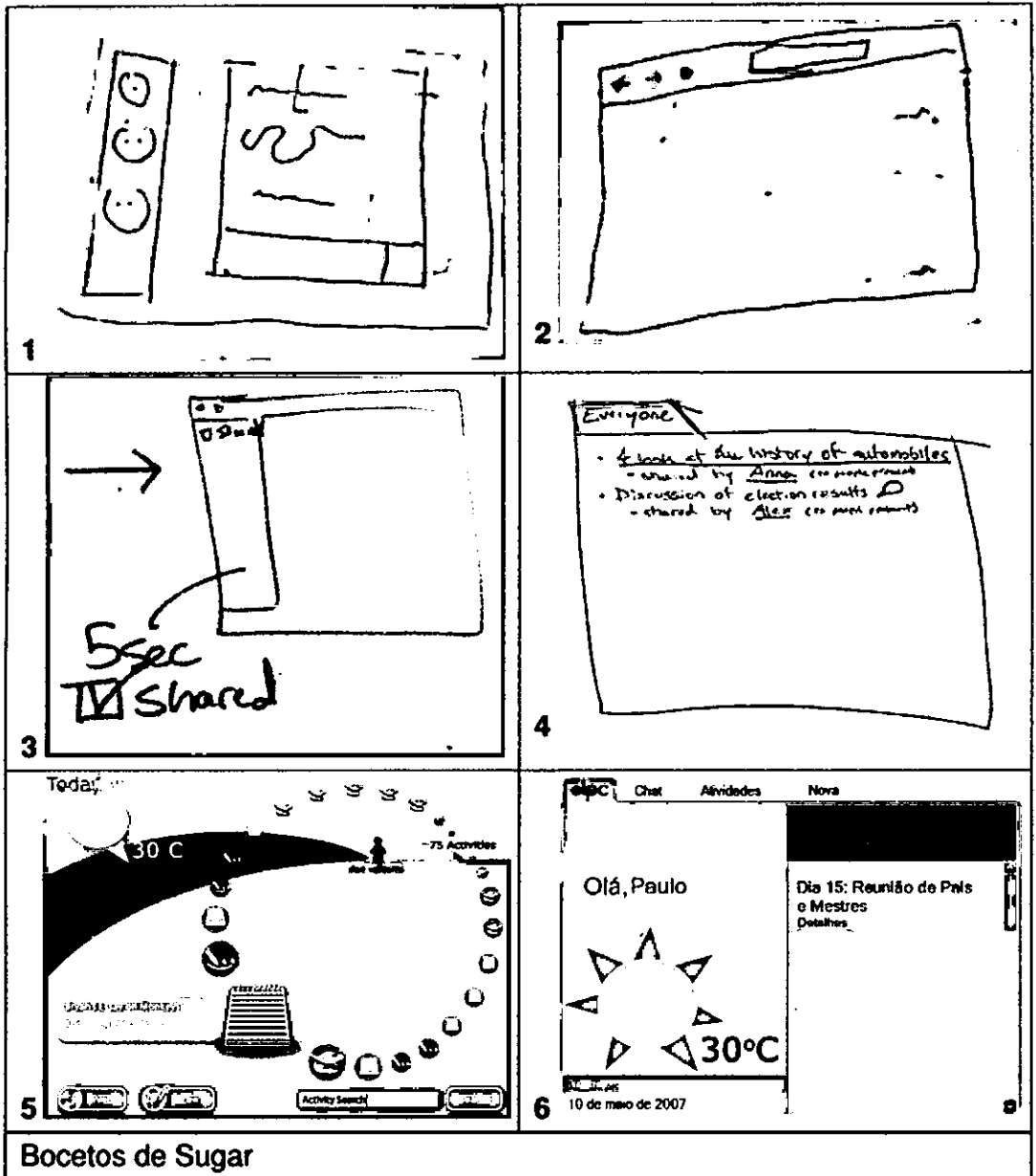
- Barrio/Neighborhood: Muestra el Barrio, y qué actividades se están compartiendo.
- Amigos/Friends: Muestr los amigos aceptados.
- Inicio/Casa/Home: Las Activides del Escritorio.
- Boletín/Journal: Una capa transparente, donde se pueden añadir comentarios y artículos de las aplicaciones usadas, con la facilidad de compartir.

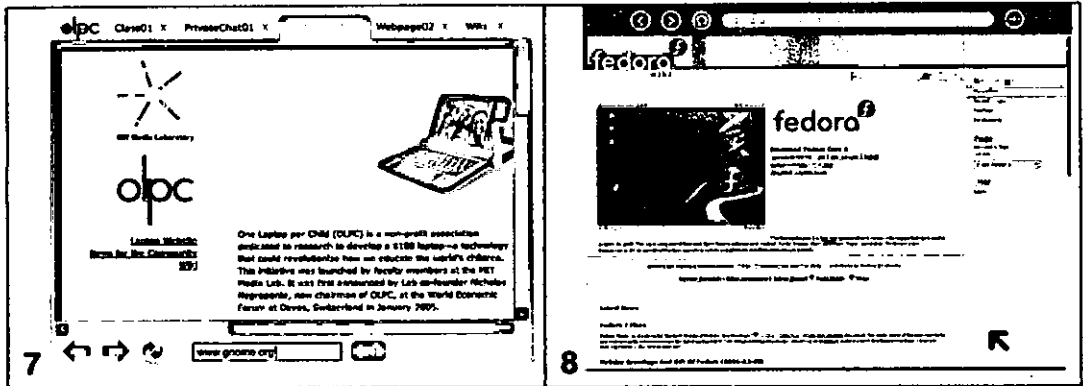
DIAGRAMACIÓN

La diagramación de Sugar estuvo acargo de la empresa Pentagram²⁴ una empresa multidisciplinaria encargada de elaborar interfaces gráficas, en colaboración con la empresa RedHat en la Tabla 2.4 se puede ver los bocetos escaneados del papel se notan el uso de pensañas, la división de escritorios y la opción de compartir actividades. También se encuentran los primeros prototipos de Sugar, los colores son llamativos y orientados a la tonalidad verde. Colocando el concepto de actividades y elementos de pantallas superpuestas. Estos prototipos fueron diseñados sobre plataformas virtualizadas, así como

²⁴Fuente: <http://pentagram.com/en/new/olpc/> 16/02/2009

las iniciales actividades de Chat o Navegación. En el último recuadro se puede apreciar la pantalla de las versiones estables de Sugar. Su utilizan colores oscuros para evitar el consumo de energía de las laptops y darnos mas tiempo de duración.





Cuadro 2.4: Bocetos y Prototipos de Sugar

2.1.5. ARQUITECTURA

Sugar tiene como base varios componentes gráficos del proyecto Gnome²⁵ y Python. En la Figura 2.7 se muestra un diagrama bloques de los principales componentes de Sugar.

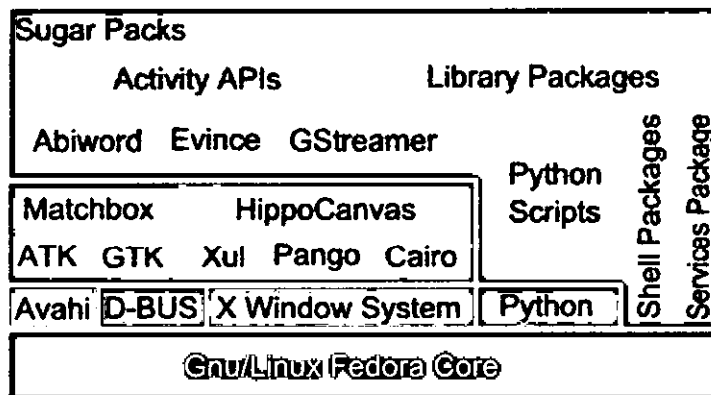


Figura 2.7: Arquitectura de Sugar













SCHOOL SERVER XS

El servidor de escuela XS, es un producto del proyecto OLPC, diseñado para complementar el portátil XO. Es un sistema operativo basado en Linux (basada en Fedora) diseñado para ser instalado en servidores de gama baja.













²⁵www.gnome.org

2.1.6. ACTIVIDADES DE SUGAR PARA PERÚ












Se describirá las aplicaciones que se colocan en la distribución Peruana de OLPC.











Nro	Icono	Descripción
1		Browse - Navegador: Versión 0.98 Browse: Web browser based on xulrunner
2		Chat Chat: Programa de Mensajería Instantánea Jabber
3		Write - Escribir: Versión 0.58 EN: Word Procesor. ES: Procesador de Textos.
4		News - Reader: Versión 0.24 Lector de Noticias
5		Paint - Pintar: Versión 0.23 EN: Simple paint activity. ES: Simple pintura actividad.
6		Record - Grabar: Versión 0.57 EN: Video, and audio capture ES: Programa de Captura de Audio y Video
7		TamTamJam: Versión 0.50 EN: Music composition and synthesis. ES: Sintetizador y Compositor de Música.
8		TamTamEdit: Versión 0.49 EN: Music composition and synthesis. ES: Editor de Música y Sintetizador de Composiciones.
9		TamTamMini: Versión 0.48 EN: A mini TamTamJam. ES: Un mini TamTamJam.
10		TamTamSynthLab: Versión 0.50 EN: Music composition and synthesis Lab. ES: Laboratorio de Música y Síntesis.
11		Pippy: Versión 0.25 EN: Python Programming language/environment ES: Lenguaje de programación Python y su entorno
12		Etoys: Versión 0.92 EN: Learning / programming / authoring environment. ES: Entorno de creación y aprendizaje de programación.
Actividades de Sugar para Perú		

²⁵Pie de Página del Cuadro de Actividades de Sugar para Perú

Nro	Icono	descripción
13		Turtle Art with Sensors: Versión 0.3 EN: Pseudo-Logo graphical programming language. ES: Pseudo-Logo lenguaje de programación gráfica.
14		Calculate - Calculadora: Versión 0.23 EN: Basic calculator. ES: Calculadora básica.
15		Measure - Osciloscopio: Versión 0.19 EN: Oscilloscope and Data Logging. ES: Osciloscopio y Registro de datos.
16		Distance - Distancia: Versión 0.13 EN: Measure distance between two laptops. ES: Medir la distancia entre dos computadoras portátiles.
17		Terminal: Versión 0.17 EN: An activity version of the Sugar terminal. ES: Una actividad versión de la terminal de Sugar.
18		Log: Versión 0.16 EN: An activity version of the Sugar logging tool. ES: Una actividad versión de la herramienta de registro del Sugar.
19		Analyze - Analizar: Versión 0.5 EN: An activity version of the Sugar analyze tool. ES: Una actividad versión de la herramienta de análisis de Azúcar.
20		XaoS: Versión 0.1 EN: An old-skool fractal zoomer, this is the raddest program ever!! ES: Aplicación de Fractales
21		Slider - Puzzle: Versión 0.5 EN: Slider Puzzle to improve on puzzle solving skills. ES: Para mejorar en capacidad de resolver rompecabezas.
22		Moon - Luna: Versión 0.3 EN: Moon phase viewer, includes Lunar phase information, eclipse data, and various display options. ES: Fase lunar, incluye información de fase lunar, eclipse de datos, y diversas opciones de visualización.
23		StarChart: Versión 0.4 EN: Plots constellations, stars, planets, sun, moon and some deep-sky objects for anywhere on Earth at any time. ES: Parcelas constelaciones, estrellas, planetas, el sol, la luna y algunas profundas objetos en el cielo para cualquier lugar en la Tierra en cualquier momento.
24		Words - Palabras: Versión 0.2 EN: Translating dictionary with speech synthesis. ES: Sintetizador de voz con traducción.

Actividades de Sugar para Perú

Nro	Icono	descripción
25		Memorize - Memorizar: Versión 0.27 EN: A game about finding matching pairs. ES: Un juego sobre encontrar parejas de objetos.
26		Connect: Versión 0.21 EN: Connect-4 game. ES: Conecta-4 juegos.
27		Maze - Laberinto: Versión 0.5 EN: Maze game. ES: Laberinto juego
28		Scratch - Cero: Versión 0.1 EN: An easy-to-learn, multimedia programming language. ES: Una fácil de aprender, lenguaje de programación multimedia.
29		Stopwatch: Versión 0.1 EN: Sharable stopwatch activity. ES: Compartibles cronómetro actividad.
30		Jigsaw Puzzle: Versión 0.3 EN: Classic picture-constructing game. ES: Clásica imagen de la construcción de juego.
31		Implode: Versión 0.2 EN: Logic game. ES: Lógica juego.
32		Speak - Hablar: Versión 0.5 EN: An animated face that speaks whatever you type. ES: Un rostro que habla todo lo que escribes.
33		WikiBrowse - Navegador Wiki: Versión 0.10 EN: Offline Spanish Wikipedia snapshot. ES: Wikipedia en español sin conexión instantánea.
34		Watch and Listen - Mira y Escucha: Versión 0.10 EN: Media player. ES: Media Player.
35		Ruler - Regla: Versión 0.20 EN: Graphical cm/mm ruler and grids to take measurements of lengths and angles of objects the size of XO laptop screen. ES: Gráfica cm / mm gobernante y las grandes redes de tomar mediciones de longitudes y ángulos de los objetos del tamaño de pantalla portátil XO.
Actividades de Sugar para Perú		

Nro	Icono	descripción
36		<p>Clock - Reloj:Versión 0.3</p> <p>EN: A simple clock to learn to read time. Different views are available (Analog, Digital, Nice). Consistent colors help children learn and remember.</p> <p>ES:Una simple reloj para aprender a leer tiempo. Diferentes puntos de vista son disponibles (analógico, digital, Niza). De acuerdo colores ayudan a los niños a aprender y recordar.</p>
37		<p>GCompris Geography:Versión 0.7</p> <p>EN: GCompris geography activity.</p> <p>ES: Actividad geografía Gcompris.</p>
38		<p>GCompris Sudoku:Versión 0.7</p> <p>EN: GCompris sudoku activity.</p> <p>ES: Actividad GCompris Sudoku.</p>
39		<p>GCompris Tangram:Versión</p> <p>EN: GCompris tangram activity</p> <p>ES: Actividad GCompris Tangram.</p> <p>v.7</p>
40		<p>GCompris Chess:Versión 0.7</p> <p>EN: GCompris chess activity, using gnuchess.</p> <p>ES: Actividad GCompris de ajedrez, utilizando gnuchess.</p>
41		<p>GCompris Scalesboard:Versión 0.7</p> <p>EN: GCompris Scalesboard activity.</p> <p>ES: Actividad GCompris Scalesboard.</p>
42		<p>Poesia: Versión v.x</p> <p>EN: Spanish poetry collection.</p> <p>ES: Colección de poesías en español.</p>
43		<p>Perú Manual: Versión v.x</p> <p>EN: Peruvian XO manual collection.</p> <p>ES: Manual de XO para Perú.</p>
44		<p>Guia-OLPC: Versión 0.7</p> <p>EN: Peruvian OLPC/XO guide.</p> <p>ES: Perú OLPC / XO guía.</p>
45		<p>TextosCicloIV-V: Versión 0.13</p> <p>EN: Peruvian texts and poems for IV and V Ciclos.</p> <p>ES: Perú textos y poemas de IV y V Ciclos.</p>

Cuadro 2.5: Actividades de Sugar para Perú

2.1.7. SEGURIDAD

Bitfrost es el modelo de software y hardware para soportar la seguridad de las laptops. Los principios y objetivos del diseño son:

- Evitar daños de hardware la laptop tiene que protegerse a sí misma de modo que el software no puede dañar el hardware subyacente.
- Proporciona software de recuperación que debe ser posible volver fácilmente a la computadora portátil a un bien conocido sistema operativo estado usando nada más que la propia computadora portátil.
- Prevenir la pérdida permanente de datos La información sobre la computadora portátil debe ser protegida para que pueda ser recuperada en caso de que el portátil se ha perdido, robada o destruida o los datos se supriman o se convierte en inaccesibles por cualquier otro motivo.
- Mantener la computadora portátil bajo el control de su dueño debe hacer difícil de ser robada por un tercero, en el sentido de software, por ejemplo, por hacer de la computadora portátil de una parte de un botnet²⁶, y, en el sentido físico, por el robo de la laptop.
- Proteger la privacidad del usuario la laptop debe ser capaz de impedir que la información generada por el usuario sea puesto en libertad sin el permiso explícito del usuario.
- Del mismo modo, el portátil o el micrófono de la cámara no debería ser capaz de vigilar de forma encubierta las acciones del usuario.

2.1.8. SUGARLABS FUNDATION

SugarLabs es una fundación iniciada por Walter Bender ex presidente de la OLPC con la misión de construir y mantener el núcleo y el ecosistema de actividades de Sugar. Esto incluye la especificación y la aplicación de las nuevas características en relación con el equipo de diseño, como la fijación de los errores que se encuentran por el equipo de pruebas y de la comunidad de sugar²⁷.

Las responsabilidades propuestas por el proyecto sugar son:

- Desarrollar y mantener el ecosistema de las actividades de Sugar.
- Contratar y desarrollar el papel de mentor de la actividad con los desarrolladores de la comunidad.

²⁶Software malicioso de administración remota que hace el equipo se administrado por un tercero sin consentimiento

²⁷Fuente: http://sugarlabs.org/go/Sugar_Labs 16/02/2009

- Recoger, documentar y organizar nuevas actividades con despliegues en la comunidad.
- Trabajar con el equipo de desarrollo para garantizar Infraestructure y soporte a los desarrollaores.
- Recoger información de campo.

2.1.9. COSTOS Y FINANCIAMIENTO

ESTRUCTURA DE COSTOS

PCs de bajo costo son una tendencia en los mercados emergentes, como la penetración de PC es baja. Pero eso no significa que los vendedores de PC puede ignorar todo, excepto los costes. EL proyecto OLPC causó interes justamente en el costo de sus equipos. Se muestra en el cuadro 2.6 es un desglose de los costos de fabricación de la OLPC extraido del análisis OLPC. Another blue sea or a bubble? de Merrill Lynch[Lyn07](2007).

Componente y Especificación	Precio
CPU: AMD Geodo Gx2 500	28
Chipset: Integrado	10
Memoria: 128MB DDR266	28
Panel: 7.5 dual model TFT	8
Disco: 512 MB SLC NAND flash	5
Wifi: 802.11b/g (Marvell)	10
OS: Linux y otros.	7
Batería: 5 cells (NiMH)	44
Otros:	140
Sistema de Costo	150
Precio en Calle	150

Cuadro 2.6: Estructura de Costos. Fuente Compañías y estimación de Merrill Lynch

Pero cual es el impacto en sus proveedores en el cuadro 2.7 se puede ver el poder de su actuación. Por lo cual, OLPC queda vinculada estrechamente a sus proveedores y estos tienen una relación de poder sobre el proyecto.

Esto nos puede arrojar las siguientes claves en el avance del Proyecto OLPC:

- La retención de los clientes clave.
- La oferta y la fijación de precios de los elementos de batería.
- Débil crecimiento.

Componente	Vendedor	Potencial Vendedor
IC	AMD	VIA, RDC VIA, RDC Richtek, GMT RealTek
CPU	AMD	
Chipset	ENE	
KB controler	Maxim	
Power IC	Marvell	
WLAN	Samsung,	
Memoria	Hynix	
Display	Chi Lin	No Existe
Bateria	Simplo BYD	No Existe
Teclado	Sunrex	No Existe
Hinge	SZS, Jarllytec	No Existe
Assembly	Quanta	No Existe

Cuadro 2.7: Proveedores de OLPC. Fuente Compañías y estimación de Merrill Lynch

- Más lento de lo previsto el progreso en la diversificación de proveedores.

VARIACIÓN DE PRECIOS DE LA OLPC

Los precios de las laptops del proyecto fueron variando con respecto a la siguiente tabla:

Año	Precio en dolares
2005	100
2006	133
Febrero 2007	150
2007	176
2007 Mayo	188
2007 Noviembre	205

Cuadro 2.8: Variación de los Costos de la OLPC

En las comunidades de internet se presenta estas variaciones de precios como una debilidad de imagen al proyecto ²⁸

²⁸ Nicholas Negroponte say in Jason Szeps Developing nations to test new 150 laptops Reuters The non-profit One Laptop per Child project, founded by MIT academics, will roll out nearly 2500 of its 150-laptops to eight nations. The experiment is a prelude to mass production of the kid-friendly, lime-green-and-white laptops, scheduled to begin in July 2007, when five million will be built. The projects operators say the price should fall to 100 apiece next year, when they hope to produce 50 million of the so-called 'XO' machines. It could then dip below 100 by 2010 when the aim is to reach 150 million of the worlds poorest children.

URL: <http://www.reuters.com/article/inDepthNews/idUSN0517553520070213>. Revisado: 14/02/2008.

Costos por LAPTOP en 5 Años	
Instalación	
Hardware Inicial	\$/ 148.00
Instalación Primera Vez	\$/ 108.00
Total	\$/ 256.00
Entrenamiento	
Anual	\$/ 27.60
Total Entrenamiento	\$/ 138.00
Mantenimiento	
Anual	\$/ 7.40
Total Mantenimiento	\$/ 37.00
Internet	
Primer Año \$1	\$/ 1.00
Anual	\$/ 135.00
Total Internet	\$/ 541.00
Costo Total en 5 Años	\$/ 972.00

Cuadro 2.9: Costos de la implantación del Proyecto OLPC por 5 Años

Estos costo suben debido a la variación del enfoque de economía de escala o la venta por lotes superior al millón de unidades a la reducción de lotes a 100 mil y la lentitud de las compras.

PROGRAMA G1G1

El programa G1 to G1 o Dar uno y recibir el otro. Es una oportunidad para realizar una compra directa la laptops XO1 y a su vez regalar otro a un niño en un país en desarrollo. Esto permite a la OLPC a regalar miles de ordenadores portátiles a lugares como Etiopía, Mongolia y Rwanda. El valor de estas laptops estaban 400 dolares, con mayores capacidades a las laptop de producción. Las compras se realizaban a través del portal de Amazon²⁹.

REFERENCIAS DEL COSTO DE IMPLANTACIÓN

Se muestra un estudio sobre los costos de implantación del proyecto de OLPC uno extraido del portal de Olpcnews³⁰. Los costos de implantación están proyectados para un plazo de 5 años 2.9

Se nota que se tendría un costo por el valor de \$/972 dolares .

²⁹Fuente: <http://laptop.org/en/participate/give-one-get-one.shtml>
www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=721521011 16/02/2008

³⁰Fuente: www.olpcnews.com/sales_talk/price/the_real_cost_of_the.html 12/05/2008

2.1.10. DESPLIEGUE

Se tomará de referencia el programa del Gobierno Uruguay Plan Ceibal. El cual distribuye y da soporte a la entrega de las OLPC XO1 en ese país.

PLAN CEIBAL

El Proyecto Ceibal (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) se realiza dentro del marco del Plan de inclusión y acceso a la sociedad de la información y el conocimiento, que integra la Agenda Digital del Gobierno, para ser aplicado en el ámbito de la ANEP. El mismo procura facilitar a la mayor parte de los uruguayos, a través de los alumnos de las Escuelas Públicas, a la información computarizada y al trabajo en red entre los domicilios, así como entre éstos, los maestros y las escuelas³¹. El Programa CEIBAL busca promover la inclusión digital con el fin de disminuir la brecha digital existente respecto a otros países y de los ciudadanos del país entre sí, de manera de posibilitar un mayor y mejor acceso a la educación y a la cultura. Se diferencia de esfuerzos anteriores llevados a cabo en que su objetivo no es sólo dotar de equipamiento y accesibilidad a los centros sino garantizar su uso, la formación docente, la elaboración de contenidos adecuados así como la promoción de la participación familiar y social. Su aplicación en los centros educativos primarios del país permitirá la integración entre el uso de la tecnología, los contenidos de los programas y las dinámicas de trabajo colaborativo. Actualmente tienen entregadas 400 mil laptops³².

CRONOLOGÍA DEL PLAN CEIBAL

Entre los hitos mas importantes del Plan Ceibal están los siguientes:

³¹Fuente :www.ceibal.edu.uy/portal/proyecto.htm 16/02/2009

³²http://www.olpcnews.com/countries/uruguay/400000_cannot_be_wrong.html 30/10/2009

Mes / Año	Suceso
Octubre 2009	El martes, el presidente de Uruguay, Tabaré Vázquez, y su comitiva visitaron la Escuela 28 / 80 en Montevideo para repartir la XO última Ceibal, como eventos electorales están en sus últimos días de las elecciones presidenciales previstas para el 25 de octubre en ese país. Según la Constitución, el Presidente no es hacer campaña política, por lo que se limitó a señalar que se trataba de otra "promesa cumplida". El principal candidato de su partido estaba notablemente ausente. Se ha anunciado que este número, 396.727, es el recuento final de XO, que completan la cobertura del 100% grades1 a 6, de 2,332 escuelas públicas, de los cuales unos 1.900 tienen conectividad.
Mayo 2007	Se comienza la prueba piloto con equipos XO en Cardal.
Abril 2007	El Poder Ejecutivo emite el decreto de implementación de Ceibal
Marzo 2007	Ceibal recibe primera visita de Intel. Se entregan 3 computadoras Classmate para pruebas. Intel anuncia la donación de 50 equipos Classmate.
Enero 2007	Llegan a Uruguay 5 computadoras XO donadas. Llega una computadora de ITP-C.
Diciembre 2006	El Presidente Tabaré Vázquez anuncia el programa Ceibal. Se crea comisión de trabajo para la implementación del proyecto. Uruguay define que entre 2007 y 2009 todos los niños y maestros de escuela pública recibirán una computadora portátil. ITPC de Israel manifiesta deseo de participar en Ceibal.
Noviembre 2006	En Una reunión en Washington en el BID, se muestran el producto de OLPC y el producto Classmate de Intel, Uruguay le plantea a Intel el interés de recibir y probar sus productos como parte del proyecto de un computador por niño y por maestro. Negroponte y el equipo de OLPC visita Uruguay y se entrevista con ministros.
Noviembre 2005	Uruguay le plantea a la fundación OLPC (one laptop per child) ser parte de los países integrantes del proyecto. La respuesta es negativa por el tamaño de Uruguay frente a otros países, ya que el volumen mínimo para ingresar es 1.000.000 de computadoras.
Setiembre 2005	Craig Barret, Presidente de Intel visita Uruguay. Se reúne con autoridades nacionales para ofrecer un programa comercial de venta de computadoras de mesa (desktop). Esas computadoras rondan el precio entre us\$ 500 y us\$ 600.
Antes del 2005	El Programa de Conectividad Educativa entre ANEP, ANTEL y Presidencia, vigente desde el 2001 en base a sucesivas renovaciones, permitió hasta ahora la conexión de más de 1100 centros educativos. A diferencia del Proyecto CEIBAL el PCE no se restringe solo a Primaria, sino que abarca todos los subsistemas de ANEP.

Cuadro 2.10: Cronología del Plan Ceibal

2.1.11. COMUNIDAD

DEFINICIÓN

Para la presente tesis se entiende el concepto de Comunidad cuando presenta los siguientes 3 aspectos:

- Grupo humano que desean interactuar para satisfacer sus necesidades o llevar a cabo roles específicos.
- Comparten un propósito determinado que constituye la razón de ser de la comunidad virtual.
- Con unos sistemas informáticos que medían las interacciones y facilitan la cohesión entre los miembros.

Para el estudio cuando se refiera a comunidad se orienta al conjunto de desarrolladores, voluntarios, educadores, usuarios que participan en el contexto de la OLPC o el proyecto SugarLabs.

MEDIOS

Las comunidades virtuales tiene diferentes medios de comunicación donde se interactua buscando el beneficio de los miembros y buscando los objetivos de su comunidad.

Portales Relacionados Con respecto a los portales relacionados al proyecto OLPC y a SUGAR tenemos las siguientes:

- <http://laptop.org/>
- <http://wiki.laptop.org/go/>
- <http://www.sugarlabs.org/>
- <http://planet.laptop.org/>
- <http://www.olpcnews.com/>
- <http://olpc-ceibal.blogspot.com/>
- <http://olpcblog.tuquito.org.ar/>
- <http://es.wordpress.com/tag/olpc/>
- <http://www.fuentelibre.org/>

Listas de Interés Para acceder a una interacción mas fluida con las comunidades de desarrollo, educadores o activistas de SUGAR u OLPC podemos acceder a la URL: <http://lists.laptop.org>. La clasificación de las listas es:

1. General - **OLPC**: Comunidad abierta de discusión.

- **Accessibility:** Discusión de accesibilidad de la OLPC.
- **Community News:** Noticias Semanales de la Comunidad.
- **Health:** Proyectos Relacionados a Salud usando la OLPC.
- **Library:** Discusión sobre Contenidos de la OLPC.
- **Localization:** Lista de Localización.
- **Repairs:** Lista de reparaciones de OLPC.
- **Support:** Lista de comunidad de voluntario en soporte de la OLPC.
- **Testing:** Lista Para tester de Sugar y OLPC.
- **Wiki:** Lista para mantenedores del Wiki.
- **OLPC:** Sysadmin Lista cerrada de Administradores de la OLPC.

2. Educación

- **Educators:** Educación y la OLPC.
- **Research:** Información Académica e Investigación de la OLPC.

3. Grupos Base

- **Grassroots:** Grupo de intercambio de opiniones.
- **OLPC Sur:** OLPC en castellano para usuarios, docentes, voluntarios y administradores.

- **OLPC Boston** Boston, MA USA Users Group.
- **OLPC Chicago:** OLPC Chicago
- **OLPC LCDC:** OLPC Learning Club DC
- **OLPC SF:** OLPC San Francisco.
- **OLPC Workshop:** OLPC Workshops.
- **Toronto Dev:** Lista de desarrollo de Toronto.
- **Roadshows:** XO roadshows.
- **University Chapters:** Capítulos Universitarios de la OLPC.

4. Lista Por Países.

- Africa:

- **Egypt Open Source:** Discussion of open source in Egypt.
- **Ethiopia:** OLPC Ethiopia.
- **Nigeria Open Source:** Discussion of open source in Nigeria.
- **OLPC ZA:** OLPC South Africa.

- Asia:

- **OLPC India:** Announce OLPC India
- **India:** OLPC India
- **Nepal:** OLPC Nepal
- **OLPC Indonesia:** OLPC Indonesia
- **OLPC Philippines:** OLPC Philippines

- **OLPC saudi arabia:** OLPC saudi arabia
- **OLPC Malaysia OLPC:** Malaysia
- **Europa:**
 - OLPC CH OLPC Switzerland.
 - OLPC DE OLPC Deutschland.
 - OLPC Europe OLPC Europe.
 - OLPC France OLPC in France and francophone countries.
- **America del Sur:**
 - **Argentina:** OLPC Argentina
 - **Brasil:** OLPC Brasil
 - **Colombia:** OLPC Colombia/Grassroots Organization
 - **Kreyol:** Haitian Kreyol translation
 - **Peru:** OLPC Peru
 - **OLPC Haiti:** OLPC Haiti
 - **OLPC Uruguay:** OLPC Uruguay

5. Development

- **Bugs:** Lista del bugtracker OLPC.
- **Devel:** Lista de anuncio de desarrollo.
- **OpenEC:** Lista de desarrollo del OpenEC.
- **Security:** Lista de linux y bitfrost security, activismo isolation, 'rainbow', medidas de seguridad.

- **Server Devel:** Lista del Servidor de Colegio.
- **Sugar:** Lista de Sugar, diseño y experiencias de usuario.

6. OLPC hardware

- **Peripherals:** Lista de Periféricos de la XO.

7. Activity development

- **EduBlog:** Lista de EduBlog.
- **Etoys:** Lista de autores del entorno de Etoys en la OLPC.
- **Games:** Lista de Juegos en la OLPC.
- **SocialCalc:** Lista del SocialCalc.
- **Wiki:** Lista relacionada al Wiki.

Canales de IRC: irc.freenode.net

1. General:

- **#olpc-help:** Canal Comunidad de Ayuda y preguntas libres.
- **#olpc-ayuda:** Canal Comunidad en Español de Ayuda.
- **#olpc:** Canal de Contacto para todos los trabajos dela olpc.
- **#olpc-content:** Canal relacionado a contenidos y sus problemas.

- #sugar: Canal Desarrollo de Sugar.
- 2. Canales de la Comunidad:**
- #olpc-groups: Canal para los grupos locales.
 - #olpc-es: Canal hispano.
 - #olpc-brasil: Canal en portugués.
 - #olpc-europe: Canal europeo.
- 3. Developer:**
- #olpc-devel: Canal de Desarrollo de la OLPC.
 - #fedora-olpc: Canal de interés de la comunidad fedora.
 - #schoolserver: Canal de Desarrollo del Servidor de Colegio.
- 4. Administración:**
- #olpc-admin: Canal de Administración del Voluntariado.

2.1.12. OLPC EN PERÚ

PARTICIPACIÓN

El Perú fue el segundo país en implementar este proyecto con una primera compra de veinte mil laptops. El desembolso para el gobierno peruano se autorizó el 30 de octubre del 2007 por medio de la Ley Nro. 29109 [Per07, Gobierno Peruano] Veintidos Millones Quinientos Sesenta mil y 00/100 Nuevos Soles (s/. 22 560 000,00). También se pueden adquirir por internet una versión con mejores capacidades de las vendidas a los gobiernos a través el programa G1G1 con un mayor precio bajo la propuesta que la Fundación OLPC regalará una laptop a un niño en otro país que no puede comprarla.

CRONOLOGÍA DE LA IMPLEMENTACIÓN EN PERÚ

A continuación se muestra una tabla de la implementación del Programa Una Laptop por Niño del ministerio de Educación del Perú, las notas se recogen de la página web del Ministerio de Educación³³ y de OLPC News³⁴

Cronología de la Implementación en Perú

³³<http://www.minedu.gob.pe>

³⁴<http://www.olpcnews.com>

Mes	Suceso
24 Nov. 08	Se crea Hablando Con Sara ³⁵ , aplicación de sintetización de voz con una biblioteca de conocimiento de respuestas para entablar un conversación
23,24,25 Nov. 08	Se Realiza el Game Jam en Perú en la Universidad Particular San Marín de Porres con la participación de Walter Bender ³⁶ , Samuel Klein ³⁷ , Rafael Ortiz ³⁸ , Scott Anian ³⁹ y Sebastian Silva ⁴⁰ .
11 Set. 08	Laptop Con Windows Y Office Xp Tendrán Maestros Y Alumnos Peruanos Ministerio de Educación suscribirá Acuerdo de Entendimiento con Microsoft para desarrollar, en nuestra patria, proyecto tecnológico Potencial Ilimitado, reclamado en el mundo entero. ⁴¹
08 Set. 08	Próximo Mes Inician Distribución De Cien Mil Laptop Para Alumnos Y Maestros Así empieza la segunda etapa de Una Laptop por Niño, dijo el Ministro Chang en la escuela del caserío Los Positos del distrito de Olmos, en Lambayeque ⁴² .
25 Ago. 08	Próximo Mes Inician Distribución De Cien Mil Laptop Para Alumnos Y Maestros Así empieza la segunda etapa de Una Laptop por Niño, dijo el Ministro Chang en la escuela del caserío Los Positos del distrito de Olmos, en Lambayeque ⁴³ .
21 Ago. 08	Más De 60 Mil Profesores Ingresaran A Programa Maestros Siglo XXI Se inicia segunda etapa que también tendrá cobertura para los directores de las instituciones educativas públicas de todo el país ⁴⁴ .
19 Jul. 08	Más De Cien Mil Escolares Tendrán Su Computadora En Segunda Etapa De Una Laptop Por Niño Primer embarque, con 15 mil 165 unidades, llega este fin de mes, dijo el viceministro Víctor Díaz, en Huaytará ⁴⁵ .
17 Jul. 08	Una Laptop Por Niño Llega A Más De 40 Mil Escolares En Todo El País Cambiará la vida de las familias que menos tienen, dijo el viceministro de Gestión Institucional, Víctor Díaz ⁴⁶ .
Cronología de la Implementación en Perú	

³⁴ Pie de Página del Cuadro de Cronología del Proyecto OLPC

³⁵ Revisar: <http://wiki.laptop.org/go/HablarConSara>

³⁶ Director ejecutivo de SugarLabs. Revisar:

³⁷ Director de Contenidos de OLPC. Revisar:

³⁸ Desarrollador de OLPC y Sugar Labs. Revisar:

³⁹ Desarrollador de OLPC y Sugar Labs. Revisar:

⁴⁰ Revisar:

⁴¹ Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6934> 11/02/2009

⁴² Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6913> 11/02/2009

⁴³ Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6862> 11/08/2009

⁴⁴ Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6849> 11/08/2009

⁴⁵ Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6745> 11/08/2009

⁴⁶ Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6739> 11/08/2009

Mes	Suceso
04 Jul. 08	Cerca De Mil Maestros Inician Capacitación En Instituto Monterrico Se trata de docentes que participaron en la evaluación censal y que pertenecen a Miraflores, San Borja, Santiago de Surco y Surquillo ⁴⁷ .
25 Jun. 08	Programa Una Laptop Por Niño Llegó A Escuelas De Arequipa Es un acto de justicia social con los más pobres, dijo el viceministro de Gestión Institucional, Víctor Díaz ⁴⁸ .
18 Jun. 08	Programa Una Laptop Por Niño Llegó A Escuelas Rurales De Tacna Es un acto de justicia social y un hito de modernidad en nuestro sistema educativo, dijo el viceministro de Gestión Institucional, Víctor Díaz ⁴⁹ .
27 May. 08	Gobiernos Regionales Quieren Una Laptop Por Niño Para Sus Escolares Cuatro han suscrito convenios con el Ministerio de Educación y tres se encuentran en pleno proceso. En conjunto desean adquirir 740 mil 400 computadoras XO1 ⁵⁰
19 May. 08	Computadoras De Una Laptop Por Niño Son Bibliotecas Virtuales Tienen en su memoria más de cien obras literarias y de consulta para alumnos y maestros del cuarto y quinto grado de Primaria ⁵¹ .
14 May. 08	En El 2011 Todo Escolar De Primaria Estará En El Programa Una Laptop Por Niño Este año se distribuirán más de 100 mil y entre el 2009 y 2011 el cien por ciento tendrá esta importante herramienta pedagógica, señaló viceministro Idel Vexler ⁵² .
13 May. 08	Programa Una Laptop Por Niño Se Fortalece, Estudiantes Y Docentes Recibirán Acompañamiento Pedagógico El Ministerio de Educación iniciará una capacitación a estudiantes y docentes involucrados en el Programa Una laptop por Niño, ejecutado por el MED a través de la Dirección de Tecnologías Educativas (DIGETE) para contribuir a la equidad educativa en las áreas rurales ⁵³ .
30 Abr. 08	Educación Tecnológica Llega A Escuelas Pobres De Lambayeque Ministro Chang entregó laptops a escolares y maestros de Mochumi, Cachinche y en Tambo Real. ⁵⁴ .
Cronología de la Implementación en Perú	

⁴⁷Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6667> 11/08/2009

⁴⁸Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6631> 11/08/2009

⁴⁹Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6581> 11/08/2009

⁵⁰Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6441> 11/08/2009

⁵¹Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6385> 11/08/2009

⁵²Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6432> 11/08/2009

⁵³Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6371> 11/08/2009

⁵⁴Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6329> 11/08/2009

Mes	Suceso
15 Abr. 08	Entregan Laptops A 2 Mil 200 Escolares De Primaria De Huancavelica En ceremonia presidida por el Jefe de Estado, el Ministro Chang, dijo que permitirá acortar la brecha tecnológica existente entre la escuela pública y privada ⁵⁵ .
07 Abr. 08	Más De 28 Mil Maestros Reciben Bonos Del Estado Para Comprar Laptop Gasto sin retorno asciende a más de 11 millones de nuevos soles en todo el país, informó el Ministro de Educación, José Chang ⁵⁶ .
16 Ene. 08	Más De 180 Mil Escolares Ancashinos Ingresan A Una Laptop Por Niño Ministro Chang y presidente regional, César Álvarez Aguilar, firmaron convenio de cooperación, que también incluye a 8 mil profesores ⁵⁷ .
26 Nov. 07	Ministerio De Educación Inicia Programa Maestros Siglos Xxi Docentes de todo el país podrán adquirir Laptop de última generación con bonificación del Estado y préstamo del Banco de la Nación ⁵⁸ .
22 Nov. 07	Laptop Para Estudiantes De Colegio Rural De La Jota - Corrales En Tumbes Es el primer gobierno regional que se suma a Una Laptop por niño, que integra a maestros y escolares de las zonas rurales al mundo de la modernidad educativa. ⁵⁹
13 Nov. 07	Con Laptops Niños Adquieren Resultados Educativos Indiscutibles Negar esto, en un mundo moderno como el de hoy, es un acto mezquino y de desconocimiento de los avances tecnológicos, dijo viceMinistro Díaz Chávez ⁶⁰ .
07 Nov. 07	Ministro Chang: Cada Laptop Será Una Biblioteca Virtual Nuestros niños, sus maestros y los padres de familia lo tendrán al alcance de la mano con un centenar de libros organizados para cada grado de estudio de Primaria.
06 Nov. 07	Arahuay: Una Laptop Para Cada Niño Con ojos vivaces que revelan el interés que tienen de conocer todos los secretos de la computadora tipo laptop que desde hace 5 meses la tienen en sus manos, son los alumnos de nivel Primaria de colegio Apostol Santiago, un colegio prácticamente enclavado entre cerros, situado a cuatro horas de Lima, en la provincia de Canta ⁶¹ .
Cronología de la Implementación en Perú	

⁵⁵Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6259> 11/08/2009

⁵⁶Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=6228> 11/08/2009

⁵⁷Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5859> 11/08/2009

⁵⁸Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5621> 11/08/2009

⁵⁹Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5596> 11/08/2009

⁶⁰Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5573> 11/08/2009

⁶¹Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5549> 11/08/2009

Mes	Suceso
19 Oct. 07	Luz Verde A Proyecto Escolar Una Laptop Por Niño En El Congreso Por unanimidad, Comisión de Presupuesto, aprobó crédito suplementario de más de 22 millones de nuevos soles solicitado por el Ministerio de Educación ⁶² .
18 Oct. 07	Ministro Chang: El 2008 Será El Año De La Revolución Tecnológica En Educación Sustentó en el Congreso Presupuesto que contempla incidir a fondo en proyectos de OLPC, laptop para maestros y Televisión Educativa Satelital ⁶³ .
21 May. 07	Niños De Primaria Aprendieron En 10 Minutos Manejo De Laptop De 100 Dólares Las herramientas Tecnológicas son un aliado importante en el desarrollo de nuestros estudiantes, dijo el director de Operaciones de Instituto Linux Profesional, Hernán Pachas Magallanes ⁶⁴ .
10 May. 07	Computadoras De 100 Dólares Se Pueden Usar En Lugares Sin Electricidad Estamos frente a una nueva herramienta que permitirá a los estudiantes desarrollar competencias necesarias para el futuro, dijo el presidente del Consejo Privado para la Agenda Digital ⁶⁵ .

Cuadro 2.11: Cronología de la Implementación en Perú

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

El ministerio de Educación del Perú distribuye las OLPC por medio del criterio de entregas a colegios ubicados en zonas rurales y de extrema pobreza bajo dirección de la Dirección General de Tecnologías Educativas DIGETE:

Grupo	Nro. de Laptos
Alumnos	19,270
Profesores	730
Total	20,000
Instituciones Educativas	243

Cuadro 2.12: OLPC entregadas en la Primera Fase

Se tiene la siguiente distribución de OLPC de la Primera fase de entrega en el figura 2.9. Se tiene el criterio de ser distribuidos en zonas de extrema

⁶²Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5489> 11/08/2009

⁶³Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=5485> 11/08/2009

⁶⁴Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=4833> 11/08/2009

⁶⁵Extraído de: <http://www.minedu.gob.pe/noticias/index.php?id=4805> 11/08/2009

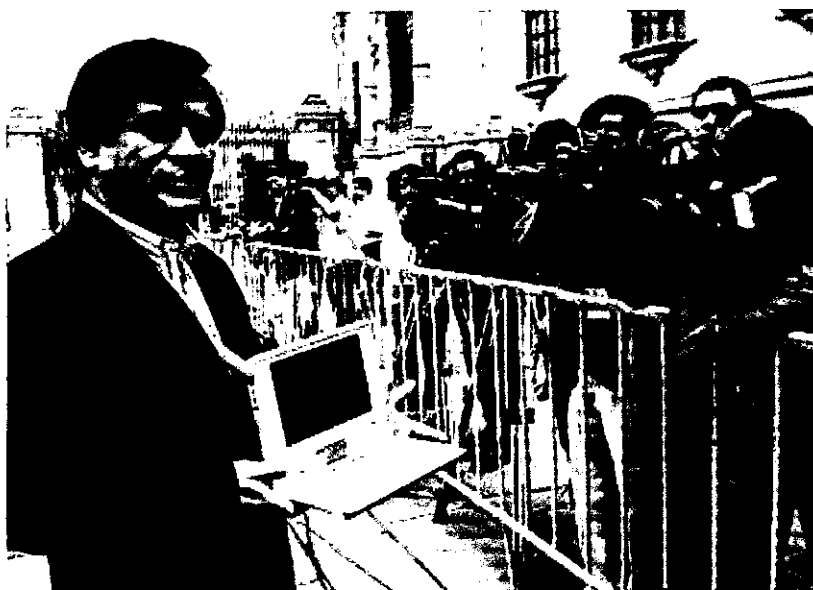


Figura 2.8: Ministro Chang Presenta la OLPC

pobreza y rurales.

Según el ministerio de educación se estarán destruyendo en el año 2009 el numero de 100 mil OLPC XO1. En la proporción mostrada en la tabla 2.13. Aunque no se tiene cifras oficiales de los colegios donde se distribuyó las OLPC, se espera la liberación de esa información.

Grupo	Nro. de Laptos
Alumnos	95,939
Profesores	4,130
Total	100,069
Instituciones Educativas	1,804

Cuadro 2.13: OLPC entregadas en la Segunda Fase

Para el año 2009 se pretende normalizar los procesos en la gestión del proyecto de Una Laptop Por Niño. La Dirección General de Tecnologías Educativas DIGETE también presentó partidas presupuestarias para la adquisición de más laptops XO1. En el cuadro 2.14 se presentan los montos presupuestados.

PILOTO DE ARAHUAY

Arahuay es la agricultura y la ganadería ciudad de alrededor de 500 personas. La educación se ha convertido en un factor importante para el desar-

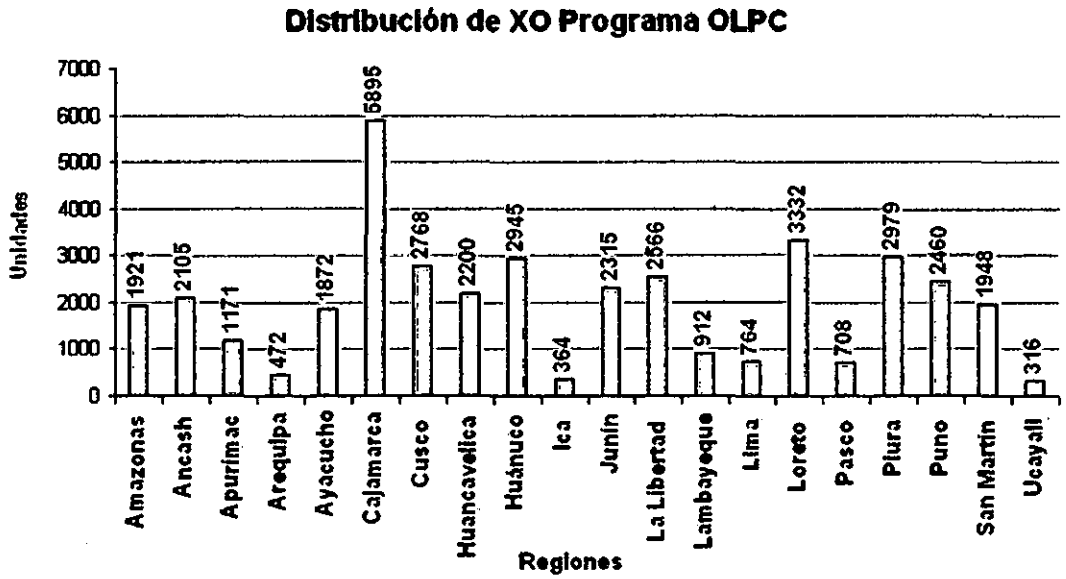


Figura 2.9: Distribución de OLPC Primera Fase

rollo de los niños.

- Escuela: Institución Educativa Apóstol Santiago.
- Desde: 2007-07-07
- Estudiantes: 46
- Docentes: 3
- Laptops: 60
- Pobl. Tot.: 742
- Característica: 2600 m (alt)



Figura 2.10: Niña Usando la OLPC

Nro	Descripción	Monto
1	Adquisición de laptops olpc xo para la digete (convenio MED - OLPC)	96,510,480.00
2	Adquisición e implementación de estaciones de trabajo y redes inalámbricas en las ii.ee. beneficiadas con el programa "una laptop por niño" de la digete	8,959,600.00
3	Adquisición de paneles solares para la carga de computadoras portátiles del programa "una laptop por niño" de la digete	7,446,000.00
4	Adquisición de dispositivos usb para la digete	1,748,700.00
5	Adquisición de una solución para la optimización y administración del ancho de banda del hub satelital de la digete	109,296.75
6	Contratación de un(a) consultor(a) para la tabulación del seguimiento y acompañamiento pedagógico del programa "una laptop por niño" para la digete	9,000.00

Cuadro 2.14: Presupuesto Para El 2009

El Ministerio de Educación cuenta con el Programa Huascarán, que promueve la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación para 3260 las escuelas en las zonas rurales y urbanas marginadas en el Perú. Incluido el sistema de educación básica alternativa (para adultos), educación especial (para niños), y las escuelas bilingües (una comunidad de lengua materna y español). Huascarán incluye equipos para la comunicación con internet en las zonas rurales con accesos a internet satelital. El jueves 12 de julio del 2007 a las 6.30 de la noche, cuando los padres regresaron de la chara se procedió a hacer entrega de las OLPC a los niños. En las tres aulas, varios niños que mostraron antes un comportamiento agresivo hacia sus compañeros de clase, absentismo, e incluso deserción. Cambiaron su atención con el uso de las OLPC. Los profesores hicieron estas observaciones específicas y señala que los niños habían cambiado sus patrones de comportamiento enormemente⁶⁶.

VISITA A ARAHUAY

Informe de viaje de investigación sobre el uso de las TICS en la provincia de Arahua, colegio: Santiago Apostol. Viernes 12 de octubre 2007.

Observación de una Clase Multigrado.

- Aula de: 5to y 6to grado de primaria.

- Alumnos: (6 de 5to y 8 de 6to entre mujeres y barones) Total =19.

La profesora: inicia la clase pidiéndoles utilicen su OLPC para esto hubo un desorden en clase. **Los alumnos:** encendieron sus pequeñas computadoras, rápidamente tomaron fotos, a los visitantes, ingresaban a Internet a

⁶⁶Observaciones recogidas de http://wiki.laptop.org/go/OLPC_Peru/Arahua 16/02/2009



Figura 2.11: Clase en Arahua

buscar imágenes de dibujos o ponían música, no oían las indicaciones de la profesora teniendo que repetirlas numerosas veces, perdiendo así el dominio de clase, no había reglas de convivencia ni de uso de las oipc en clase. **La profesora:** seguía con las indicaciones, se trabajará digitando un resumen en el procesador de textos sobre el una lectura de la clase pasada sobre *Cuniraya y Cahuillaca*, luego buscaran el significado de algunas palabras en el diccionario de la real academia de la lengua, para ello los niños ingresan a Internet, también capturarán una imagen de sobre *Cuniraya y Cahuillaca* impresa en el libro, mientras la profesora daba las indicaciones escribiéndolas en la pizarra, para luego explicarla mas detenidamente. **Los alumnos:** alzaban al voz con palabras como (profesora mi computadora no ingresa a Internet, mi computadora no prende, o mi computadora no funciona). **Alumna:** Una de las niñas no trajo su laptop a clase dijo que se le malogro el cargador. Lo cual soluciono la profesora indicándole escribir en su cuaderno. **La profesora:** en intermedio de clase dio la indicación de grabar sus voces leyendo el cuento. Lo cual solo un niño lo hizo demostrando que si sabia utilizar el programa. **Uso del teclado:** Digitan con un dedo o con diferentes dedos sin tener una posición específica. **Uso del PadMouse:** algunos con el dedo índice, otros con la mano en forma de puño. **Uso del procesador de texto:** Escriben de frente, fecha titulo sin ningún orden esto indica la falta de noción de palabra, párrafo, texto, dejara espacio entre párrafos.

Observaciones finales:

1. En cuanto a Uso de los programas: En clase no todos los alumnos saben como hacer uso de los programas, la profesora se acerca a cada uno para explicar, o se apoyan entre compañeros enseñando como hace mejor uso.
2. En cuanto a Software: El proceso de arranque demasiado lento.

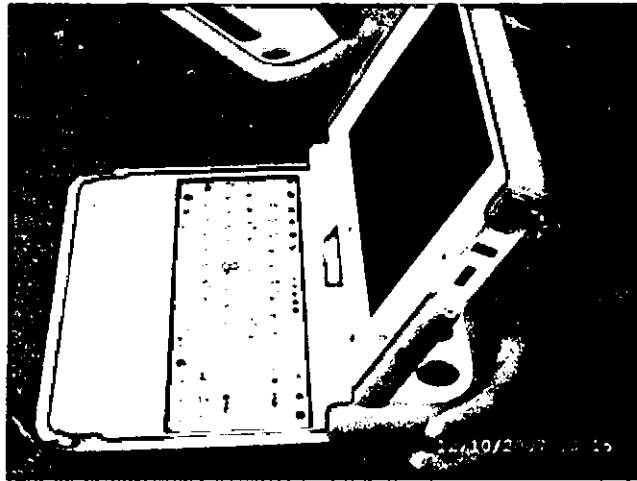


Figura 2.12: XO Dañada

3. En cuanto a Hardware: Una de las deficiencias mas saltantes fue el mouse en un 50 % de las laptos ya no funcionaban.

IMPLANTACIÓN EN FERREÑAFE

Dentro de las regiones donde se implanta el Programa Una Laptop por Niño se debe destacar la región de Lambayaque la provincia de Lambayeque, especialmente por su paciente labor segmentar las actividades des Sugar en la Tabla 2.15 que permite conocer a que área de aprendizaje. Para detallar mejor se usa la siguiente nomengratura



Figura 2.13: Profesores Utilizando las XO en Ferreñafe

- **C.I:** Comunicación Integral.
- **L.M:** Lógico Matemática.
- **P.S:** Personal Social.

- **C.A:** Ciencia y Ambiente.
- **E.A:** Educación por el Arte.
- **E.F:** Educación Física.
- **E.R:** Educación Religiosa.

Actividades	C.I	LM	PS	C.A	E.A	E.F	E.R	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Escribir	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Navegar	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Charla	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Record	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pintar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TortugArte		X								X	X	X	X
TamTamJam					X			X	X	X	X	X	X
Etoys					X					X	X	X	X
Pippy		X									X	X	X
Calculadora		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Juego de memoria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Juego 4 en línea	X	X							X	X	X	X	X
Regla		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Acoustic		X	X	X		X			X	X	X	X	X
Clock		X		X		X		X	X	X	X	X	X
Stopwatch						X		X	X	X	X	X	X
Tan gram	X	X				X		X	X	X	X	X	X
Scratch	X		X			X					X	X	X
Implode		X							X	X	X	X	X
Maze	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Jigsaw puzzle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Speak	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Scalesboard	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X
Sudoku	X	X	X			X			X	X	X	X	X
Terminal	X	X	X	X		X					X	X	X
Moon (Luna)	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X

Cuadro 2.15: Actividades vs Áreas de Aprendizaje

2.1.13. COMPETIDORES

NETTOPS

Las Nettops son laptops de bajo costo. Se presentan en un mercado cuyo pionero son las XO del proyecto OLPC. En esta sección se colocarán proyectos y productos de similares objetivos a los que el proyecto OLPC persigue.

La reducción de los precios de estas minilaptops son una competencia agresiva para el proyecto OLPC. Que aunque digan que no son su mercado, la



Figura 2.14: Entrega XO en Ferreñafe

Producto	Empresa	Costo	Lanzamiento
eeePC	Asustek Computer	249	11/06/2007
CloudBook	Everex	399	01/03/2008
MiniNote	hiVision	98	01/09/2008
Noahpad	E-Lead		12/12/2007
Classmate	Intel		28/09/2006

Cuadro 2.16: Productos competidores, empresas y costos.

renovación tecnológica es más rápida que la entrega de sus nuevas versiones.

2.2. SOFTWARE Y APRENDIZAJE

2.2.1. TEORÍAS DEL DESARROLLO DEL NIÑO

En términos generales, los niños tienen similitudes y diferencias. Sin embargo, en una población similar, los niños también pueden tener muchas diferencias. La comprensión del desarrollo del niño es necesario para llevar a cabo estudios de evaluación con niños. Este entendimiento ayuda a evitar errores de juicio, minimizar un mal diseño de un producto, y proporcionar resultados más creíbles. Los estudios sobre el desarrollo del niño se inician en los siglos XVII y XVIII, con un debate sobre si los niños son resultados de la nutrición. opinión por John Locke, 1632-1704 o de la naturaleza formulada por Jean Jacques Rousseau, 1712-1778. En la evolución de la comprensión del desarrollo de los niños nacen teorías con la intención de explicar y hacer predicciones acerca de los niños. Las teorías tienden a involucrar grandes grupos de edad y ofrece explicaciones para los fenómenos en general. Las teorías recientes se centran en pequeños grupos de edad. Se describen algunas teorías

sobre el desarrollo del niño según: Perspectivas sobre el Desarrollo del Niño, Estados Típicos de Desarrollo del Niño, Temperamentos del Niño.

PERSPECTIVAS SOBRE EL DESARROLLO DEL NIÑO

Kail[Rob02] (2002) identifica cinco perspectivas teóricas en el desarrollo del niño: biológico, psicodinámico, aprendizaje, desarrollo cognitivo, y contextuales.

Biológico Las teorías que tienen una perspectiva biológica dejan de lado los factores externos, las personas y los eventos tienen poco o ningún efecto sobre los niños en su desarrollo. Una de esas teorías la teoría de la madurez (Arnold Gesell⁶⁷, sostiene que los niños se desarrollan independientemente del contexto. Otra teoría etológica asume que la experiencia poco impacto. Konrad Lorenz⁶⁸ apoyó este punto de vista al afirmar que el aprendizaje sólo puede tener lugar si ocurre en ese momento.

Psicodinámico Esta perspectiva sobre el desarrollo del niño incluye las obras de Sigmund Freud⁶⁹ y su alumno Erik Erikson⁷⁰. Freud ofrece un trabajo esencialmente sobre la teoría de la personalidad definida en tres componentes.

- Id (Instintos Primitivos)
- Ego (El comportamiento racional)
- SuperEgo (El componente moral)

Estos cuentan con el apoyo de una teoría del desarrollo psicosexual que sostiene que el desarrollo se produce mejor cuando el niño y sus necesidades se cumplan. Erikson se centró en los aspectos sociales del desarrollo, y se produjo una teoría psicológica que una persona en toda la vida se divide en ocho etapas, cada una con sus propios desafíos. Erikson trabajó, no sólo sobre los niños, sino que considera a la persona en toda su vida. Las etapas en los niños son mostradas en la Tabla 2.17.

Aprendizaje Los teóricos que se ocupan de aprendizaje confirmaron la opinión

⁶⁷Arnold Lucius Gesell 1880-1961, psicólogo y pediatra estadounidense. Pionero en investigar el crecimiento y pensamiento del niño desde su nacimiento.

⁶⁸Konrad Lorenz nació el 7 Noviembre de 1903 en Austria. Premio Nobel de Psicología y Medicina y fundador de la etología.

⁶⁹Sigmund Freud (1856-1939). Nació en Moravia, una región de la actual República Checa. Médico y neurólogo austriaco, fundador del psicoanálisis.

⁷⁰Erick Erickson (1902-1994). Fue un psicoanalista Alemán nacionalizado estadounidense que postuló la Teoría del Desarrollo del Niño. Sostuvo que los niños se desarrollan en un orden predeterminado.

Estado PsicoSocial	Edad	Desafío
Iniciativa versus culpa	3 - 6	Para desarrollar la disposición a probar nuevas cosas y para manejar el fracaso
Industria versus inferioridad	6 - Adolescentes	Para obtener las competencias básicas y trabajar con otros
Identidad versus confusión de identidad	Adolescente	Para desarrollar un sistema integrado de sentido de sí mismo

Cuadro 2.17: Teoría de Erikson

de John Locke que los niños han nacido como pizarras en blanco. Skinner⁷¹ propuso la idea del *condicionamiento operante*, es decir, la prestación de la pena a cambio de comportamiento errante y la prestación de refuerzo para recompensar el buen comportamiento. Así, los niños pueden aprender a ser buenos, dando premios y castigos porque asocian la recompensa o el castigo con la acción que se lo merece. Recientemente, Albert Bandura⁷² se *explayó* sobre el trabajo de Skinner, con su teoría sociocognitiva de aprendizaje. Propuso que cuando se recompensa o castiga, los niños tratan de descubrir lo que está pasando y el motivo de la recompensa o castigo, y, en consecuencia, comienzan a conocer sus habilidades y talentos.

Desarrollo Cognitivo Esta perspectiva de desarrollo está se orienta a lo que está pasando dentro de él. Jean Piaget⁷³ basa sus teorías en la creencia que los niños actúan como científicos y al hacerlo activamente construyen sus sentidos, ya que descubrir cómo funciona el mundo. Al referirse a las etapas de Piaget, se abordar un pequeño grupo de edad de los niños sin preocuparse demasiado por la edad biológica.

Contextual

El más utilizado en el contexto del desarrollo es de Urie Bronfenbrenner⁷⁴. Su opinión es el niño está en desarrollo dentro de un sistema complejo con muchas interacciones. Influenciado por Lev Vygotsky⁷⁵, él estableció que ex-

⁷¹Burrhus Frederic Skinner (1904-1990). Propone una teoría psicológica del aprendizaje, en la que toma la conducta como un objeto de estudio; explica la conducta voluntaria del cuerpo.

⁷²Albert Bandura (n. en Mundare, Canadá, 4 de diciembre de 1925) es un psicólogo ucraniano-canadiense de tendencia conductual-cognitiva. Describe las condiciones en que se aprende a imitar modelos.

⁷³Jean Piaget (1896-1980) concibe la formación del pensamiento como un desarrollo progresivo cuya finalidad es alcanzar un cierto equilibrio en la edad adulta.

⁷⁴Urie Bronfenbrenner (* 29 de abril de 1917 - 25 de septiembre de 2005) fue un psicólogo estadounidense que abrió la teoría ecológica sobre el desarrollo.

⁷⁵Lev Semiónovich Vygotsky uno de los más destacados teóricos de la psicología del desarrollo, y claro precursor de la neuropsicología soviética. Fue descubierto y divulgado por los medios académicos del mundo occidental en la década de 1960.

Este un flujo de comunicación entre adultos y niños dentro de los sistemas culturales y de creencias. En la Figura 2.15 Bronfenbrenner sitúa al niño en medio de los tres contextos. Esto significa que a medida que el niño actúa en el contexto y el contexto también actúa en el niño.

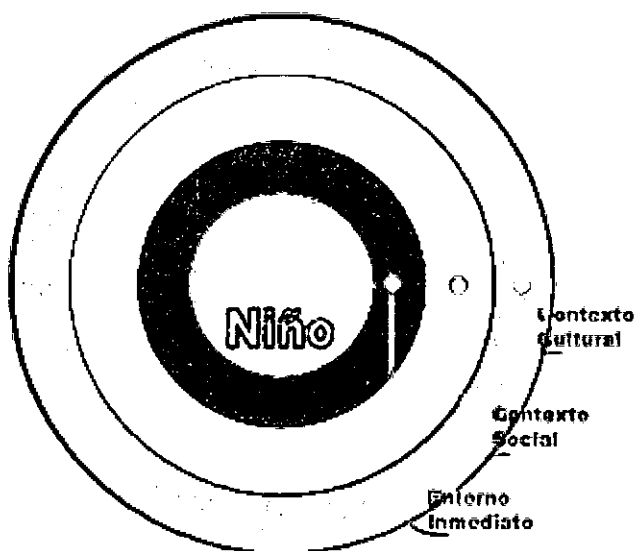


Figura 2.15: Modelo de Bronfenbrenner

ESTADOS TÍPICOS DE DESARROLLO DEL NIÑO

El desarrollo de los niños se puede segmentar en 3 partes: físico, socioemocional y cognitivo.

Físico Este desarrollo se asocia generalmente con el tamaño del niño, habilidades movimiento, y la habilidad motoras. Los niños crecen rápidamente en los primeros dos años, a continuación, que siguen las curvas de crecimiento normal, lo que significa que su tamaño físico en edades más avanzadas se puede estimar con bastante facilidad. Curiosamente, en alrededor de 10 años las niñas tienen mejor control de motor que los varones, mientras que los niños obtienen mejores resultados que las niñas en la fuerza.

Socioemocional Es el aspecto más importante de desarrollo crea las bases para futuras relaciones, emocional y autodesarrollo. La autoestima del niño está asociado con el desarrollo emocional. Aunque se sabe que los niños en edad preescolar tienen niveles muy altos de autoestima, con el tiempo, y posiblemente como consecuencia directa de la entrada en el sistema educativo, la autoestima disminuye, y aproximadamente el 15 por ciento de los 9 a 10 años

de edad que tengan muy baja autoestima, la autoestima de las niñas, llega inclusive a ser inferior a la de los niños de edad equivalente. Cuando los niños crecen, demuestran lo que se conoce como comportamientos prosociales, esto es, actúan de forma altruista. Esto es importante cuando los niños están en grupos, ya que puede dar lugar a la interferencia, incluso cuando los niños han dicho que no se ayudan unos a otros.

Cognitivo El desarrollo cognitivo incluye el intelecto y el lenguaje. Se refiere a la forma en que las personas aprenden a pensar, memorizar, sus capacidades para resolver problemas, y razonar. En este ámbito, los niños empiezan a aprender el idioma en torno a la edad de un año y, sorprendentemente, aprenden un promedio de diez palabras por día para los próximos 16 años. Este aprendizaje no es del mismo nivel durante los primeros años los niños aprenden más lentamente. Entre las edades de 3 y 5, los niños piensan en una forma egocéntrica y resuelven los problemas ilógicamente; a medida que crecen, se convierten en racionales y aprenden a comprender a otras personas. Cabe señalar que la variación entre los niños es bastante amplia. Aunque la mayoría de los niños serán capaces de leer un lenguaje sencillo por alrededor de la edad de 7 años, algunos tendrán grandes dificultades con dificultades expresarse mediante el lenguaje escrito.

TEMPERAMENTOS DE LOS NIÑOS

Se recoge los aportes sistematizados de Chess y Thomas⁷⁶, ellos identifican los siguientes dimensiones temperamentales:

1. Por el Nivel de Actividad. Los niños trabajan a ritmos diferentes. Algunos son muy lentos para hacer las tareas, mientras que otros son rápidos.

2. Por la Distracción. El grado de concentración del niño. Hanna et al. (1999) consideró que en un estudio de usabilidad los niños en edad preescolar pueden concentrarse durante unos 30 minutos, pero algunos niños se distraen 15 o 20 veces.

3. Umbral Sensorial. ¿Cómo el niño es sensible al ruido y otras interrupciones sensoriales?. Algunos niños tienen un umbral muy bajo de ruido, y esto afecta a su rendimiento.

4. Enfoque de la retirada. La respuesta de un niño a una nueva situación, si desean tomar parte o son más vacilantes. Una reticencia a tomar parte no

⁷⁶1986; Chess y Thomas, 1984) comprobaron que las características temperamentales iniciales en ocasiones prevalecen pero en ocasiones no.

siempre implica un problema.

5. Adaptabilidad. La facilidad con que un niño se puede adaptar a cosas nuevas. Algunos niños, especialmente aquellos con algunos trastornos en el espectro autista, les puede ser muy molesto situaciones diferentes, así como que puedan realizar esas actividades en un entorno más familiar.

6. Persistencia. El tiempo que un niño se gastan en una difícil tarea.

7. Intensidad. El nivel de energía de una respuesta. Un niño puede ser muy entusiasta acerca de un producto mientras que otro no. Aunque esto podría ser todo sobre la intensidad, también puede ser atribuido a otros aspectos de temperamento.

8. Humor. Si un niño es optimista o pesimista.

El desarrollo cognitivo y, más específicamente, el lenguaje es fundamental en los estudios de evaluación. lo que se refiere a la participación de niños en la evaluación de productos interactivos.

2.2.2. SISTEMAS INTERACTIVOS Y EL CONOCIMIENTO

El estudio del ¿Cómo Aprenden y se Desarrollan los niños? es de suma importancia para el moderador de cualquier prueba orientado a evaluar productos interactivos o de software en niños.

Etapas	Edad	Puntos para Diseño de Productos Interactivos
Sensorial Motor	Nacimiento a 2 años	
Pensamiento Pre-conceptual	2 - 4 años	
Pensamiento Intuitivo	4 - 7 años	Los niños pueden usar palabras y distinguen la realidad de la fantasía.
Operaciones Concretas	7 - 11 años	Los niños pueden clasificar cosas entienden la noción de la conservación y reversibilidad. Ellos tienen una lógica, pero no abstracta.
Operaciones Formales	Mas de 11 años	Pensamiento con ideas. Pueden pensar en soluciones, y entender situaciones hipotéticas.

Cuadro 2.18: Etapas del Desarrollo de Piaget

Por ejemplo teniendo en cuenta la teoría de Skinner si los niños participan en una actividad de evaluación para los cuales hay una recompensa. El niño puede creer que la recompensa se dio porque él dio la respuesta correcta a una pregunta. Esto, sin embargo, puede hacer que el niño menos crítico. Si no se recompensa, el niño puede asumir que ella ha hecho algo malo o una pregunta incorrecta. Por tanto condicionar la evaluación por recompensas (dulces,

juguetes o dinero) a los niños es un mal paso.

De alrededor de los 7 años de edad, los niños tratan de trabajar con claridad, y su capacidad para hacerlo es fundamental para muchos estudios de evaluación. Cuando se pida a un niño, ¿Te ha gustado este software? es una pregunta compleja pero puede asociarla a su experiencia.

Desarrollo	Temas a destacar
Físico	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Es ergonómicamente posible manipular el dispositivo en una prueba cualquiera? - ¿El dispositivo de entrada es adecuado para un determinado grupo de edad?
SocioEmocional	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Es la prueba socialmente comprensible y segura para los participantes de una prueba? - ¿Puede el niño adaptarse a una nueva situación por sí solo y sin un compañero o un familiar adulto? - ¿Los niños aceptan o rechazan el producto? - ¿Puede el niño cooperar cuando se necesita de la participación de otro niño? - ¿Puede la prueba causar angustia o sentimientos de fracaso al niño, o afecta esto a los resultados obtenidos? - ¿Puede suceder que la prueba cause miedo? ¿Cómo se puede evitar eso?
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Tiene un niño que entender lo que él o ella espera de la prueba? - ¿Las tareas son comprensible y memorables? - ¿Puede un niño usar el producto independiente? - ¿Puede el niño entender la causa y efecto de utilizar el producto? - ¿El niño tiene la capacidad de resolución de problemas lo suficientemente madura? - ¿Hay alguna característica en la prueba de una situación que distraer la atención del niño y el pensamiento? - ¿Puede el niño leer? ¿Cómo podrá entender un símbolo? - ¿Puede el niño a entender el lenguaje y los conceptos utilizados por el moderador de la prueba? - ¿Puede el niño a escribir? ¿El niño puede responder por escrito? - ¿Qué tan bien puede un niño verbalizar pensamientos? - ¿Puede niño que responda a las preguntas durante una entrevista?

Cuadro 2.19: Cuestiones Acerca del Desarrollo del Niño

El contexto es esencial en los estudios de evaluación con los niños. Un problema común es que los niños tomen parte en una evaluación en la escuela y se pide críticas a un producto que se coloca delante de ellos. Dependiendo de la escuela, posición económica, valores y la cultura, las críticas pueden ser diferentes por el tipo de colegio, no necesariamente responder a lo mismo.

En la Tabla 2.18 se puede apreciar las etapas de Piaget. Teniendo en cuenta sus conceptos la forma de presentar un producto de software a su evaluación dependerá de cómo se le permita descubrir al niño ese nuevo objeto y la forma como se lleve a cabo esa operación.

Recogiendo los aportes teóricos se puede esbozar preguntas que son necesarias responderlas antes de realizar una evaluación de acuerdo al tipo de estados de desarrollo del niño.

2.3. INGENIERÍA DE USABILIDAD

Sobre la Ingeniería de Usabilidad de Nielsen en el año 1993 [Nie93]⁷⁷ y Mayhew [May99] han presentado una completa visión sobre ésta centrándose en el desarrollo de un producto y su evaluación. La ingeniería de usabilidad trata los procesos que permiten el planeamiento y diseño de pruebas de usabilidad con el propósito de garantizar la calidad del producto final. Asociados a dichos procesos están los métodos de aplicación y evaluación, los cuales se caracterizan por su formalidad o informalidad (Rubin 2008 [JR08b]; Nielsen 1994 [NM94]).

En el desarrollo de los conceptos y nociones de usabilidad se encuentra notablemente en sus métodos una relación transdisciplinaria. Por tanto los elementos que también importan para construir la usabilidad son: Investigación etnográfica, Diseño participativo, Grupo de Investigación, Encuestas, Focus Group, Prototipos de papel, Evaluaciones de expertos o heurística, Prueba de usabilidad. Estudios de seguimiento.

Agregando el factor cultural para desarrollo de elementos educativos(Jane and Pane[JR08a]) y tratarlos de hacer entretenidos estudiando ese atractivo(John Karat [MB05]).

Se hace una breve revisión de la literatura donde se presentan los principales estudios sobre el tema en el campo teórico, la ergonomía, la interacción humano computador ,ingeniería de usabilidad , métricas de usabilidad, pruebas de usabilidad, costo beneficio de la usabilidad y luego algunos antecedentes de la evaluación de la usabilidad de las laptops XO y de Sugar.

2.3.1. ERGONOMÍA

Los factores humanos según Joaquín[JA08] son manifestaciones y características sobresalientes o internas de los seres humanos los cuales inter-

⁷⁷El objetivo principal del libro es proporcionar asesoramiento y métodos concretos que pueden ser sistemáticamente empleados para garantizar un alto grado de usabilidad en la interfaz de usuario final. Para llegar a la mejor interfaz de usuario, se necesita genialidad, un golpe de inspiración, y suerte. Incluso los más talentosos diseñadores no avanzarían si ignoran sistemáticamente los métodos de ingeniería de usabilidad.

actúan con objetos de la naturaleza. La ergonomía estudia a los Seres Humanos en sus Factores Humanos por sus características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado con la actividad que él realiza.

Se utiliza la ergonomía el axioma de que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas.

Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño de productos o en el trabajo en la presente tesis se enfoca en el fundamentalmente en el producto software y el hardware de la XO1 es visto superficialmente para señalándose aspectos importantes con la interacción o manipulación realizada por del niño⁷⁸.

Actualmente los investigadores que se dedican al desarrollo de nuevas áreas de actuación en ergonomía, dividen ésta en: la macroergonomía, la ergonomía participativa, la ergonomía y trabajo con terminales de video[Ans05b], la ergonomía de software[MI07], el movimiento manual de materiales[AM03], lesiones por esfuerzos repetitivos y enfermedades y finalmente, la vejez. Por ende la ergonomía en los niños debe tener en cuenta aspectos como la edad, desarrollo físico, perceptivo, cognitivo y social y, a continuación, utilizar esta información para proporcionar directrices prácticas para el diseño de los lugares y de los productos para los niños[RL07].

2.3.2. INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR

Según las definiciones de la ACM⁷⁹. La Interacción Humano Computador es: Es una disciplina concerniente al diseño, evaluación e implementación de sistemas de computación interactivos para humanos usando el estudio de los fenómenos surgidos de ellos[Bai04]. Sobre este aspecto John Carroll [Car03] señala su importancia en crear un núcleo que permita abordar las necesidades y la satisfacción del usuario de forma más integral.

⁷⁸Existen estudios como el de Medidas Antropométricas de las Manos de los Niños Chinos[RZC⁺09] importantes en la manufactura de productos para la mejor interacción.

⁷⁹Association for Computing Machinery: Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them.

Sus objetivos son: - Crear Metodologías y procesos para el diseño de interfaces.

- Métodos para la aplicación de interfaces.
- Técnicas para evaluar y comparar las interfaces.
- El desarrollo de nuevas interfaces y técnicas de interacción.
- Descripción y el desarrollo de modelos de predicción y de las teorías de la interacción.

El predominio de un producto en el mercado está firmado por la facilidad de su uso entre los usuarios. Anualmente se dan diversos eventos que buscan difundir las investigaciones realizadas en este campo. Algunos eventos son:

- INTERACT.
- Human Computer Interaction International.
- Usability Professionals Association International Conference.

Reunen sus trabajos en resúmenes accesibles a todos los públicos como Usability and Internationalization: Second International Conference on Usability and Internationalization, UI-HCII 2007[Ayk07]. En el Perú la Universidad Católica apuesta como proyecto el dictado de cursos de estas materias dentro de sus carreras de informática[PS09].

2.3.3. USABILIDAD

¿QUÉ ES LA USABILIDAD?

El término usabilidad es extensamente utilizado y muchas son los conceptos que intentan definirlos. Por ejemplo, Guillemette (1989)[Gui89] conceptualiza la usabilidad en torno al uso de documentación. Identificando conceptos de eficacia y satisfacción del usuario, se nota una relación entre conceptos de usabilidad y utilidad. Así mismo la norma la Organización Internacional de Estándares (OSI u ISO) expone dos normas ISO la 9126 y 9241 orientadas al producto software de las se desprenden dos conceptos diferentes usabilidad sujetos a su contexto de desarrollo.

Por lo tanto un concepto de usabilidad no existe en ningún sentido absoluto, sino que sólo puede definirse con referencia a determinados contextos⁸⁰. A pesar de ello, existe la necesidad de medidas de carácter general que puede ser usado para comparar la usabilidad a través de una variedad de contextos.

⁸⁰Esto, a su vez, significa que no hay absolutas medidas de usabilidad, ya que, si la usabilidad de un artefacto es definida por el contexto en el que tal artefacto se utiliza, medidas de usabilidad debe necesariamente ser definido por ese contexto.

Además, existe la necesidad de pruebas rápidos e informales de bajo costo para permitir la evaluación de la usabilidad en los sistemas industriales.

De acuerdo con Spool, Scanlon y Snyder (1998) [SS99], la mayoría de los problemas de usabilidad surge debido a que el equipo de desarrollo carece de piezas importantes de información de éstas establecen los requerimientos de diseño y implementación de los productos y/o servicios materializado en aplicaciones multimedia. Uno de los más relevantes indicadores que impiden el éxito de los sistemas de información son los problemas de usabilidad, los cuales se caracterizan por la incompatibilidad física y/o mental en la interacción entre el usuario y el sistema.

Origen	Concepto
ISO/IEC 9126	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 9241	La usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.
Nielsen	Un producto es usable cuando es: fácil de aprender, eficiente, fácil de recordar, cómodo, con pocos errores.
Guillemette	la usabilidad se refiere al grado de eficacia del probable uso de la documentación por parte de sus usuarios finales durante la ejecución de tareas dentro de las restricciones y requerimientos del entorno real

Cuadro 2.20: Nociones y Conceptos de Usabilidad

El concepto desarrollado por Nielsen (1993) [Nie93] sobre la usabilidad también se asocia al **grado de aceptación de un producto**. La Figura 2.16 presenta un esquema simple de los atributos del grado de aceptación de un producto según. Esta división entre 5 principales grupos o características nos dará un forma cualitativa o cuantitativa de generar métricas en la usabilidad. En la presente investigación recogemos como concepto de usabilidad a las cinco características desarrolladas por Nielsen por ser el pionero en esta materia.

El objetivo de la usabilidad es asociado a aspectos como la definición del tipo de problema al que se quiere dar énfasis y la identificación y definición de los usuarios que participarán de las pruebas. La usabilidad incluye consideraciones como:

- ¿Quiénes son los usuarios, cuáles sus conocimientos, y qué pueden aprender?
- ¿Qué quieren o necesitan hacer los usuarios?
- ¿Quiénes son los usuarios, cuáles sus conocimientos, y qué pueden aprender?

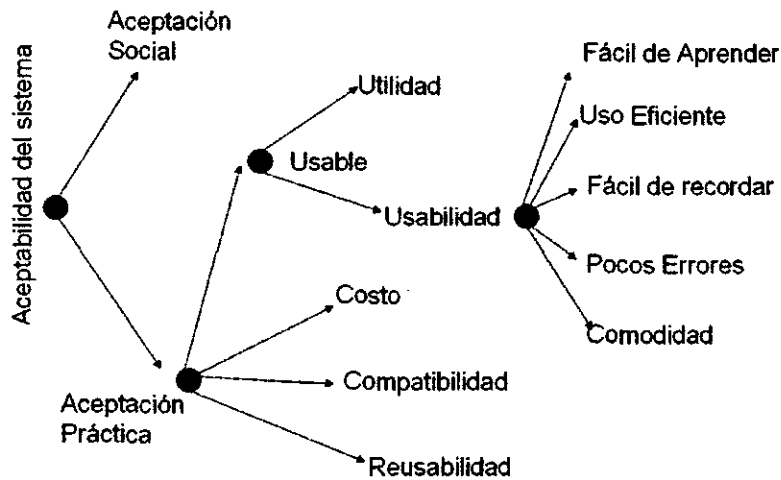


Figura 2.16: Usabilidad y la aceptación por Nielsen 1993

- ¿Qué quieren o necesitan hacer los usuarios?
- ¿Cuál es la formación general de los usuarios?
- ¿Cuál es el contexto en el que el usuario está trabajando?
- ¿Qué debe dejarse a la máquina? ¿Qué al usuario?

Velte (1989)[Vel89] comenta que los objetivos de la usabilidad son normalmente expresados como criterios que permiten mejorar las distintas versiones de un producto durante su evolución. Las respuestas a estas preguntas pueden conseguirse realizando análisis de usuarios y tareas al principio del proyecto. La usabilidad y su distintos métodos están extendiéndose a todos los ámbitos de la construcción de software como el diseño de interfaces en celulares mas atractivos[CL03], portales de librerías y bibliotecas[YLT05], web sites y sobre todo comercio electrónico[Veg01] sin descuidar aspectos transversales como la seguridad dela información[LFC05]. Con el objetivo de mejorar la calidad del software y la satisfacción del usuario[ELCL08]. La universalidad de la usabilidad proporciona una visión general y práctica para alcanzar el éxito en proyectos a poblaciones concretas de los usuarios se abordan temas como la diversidad de edades, la diversificación económica, la diversidad lingüística, visual, y lesiones físicas y motoras [Laz07].

ESTÁNDARES EN LA USABILIDAD

Las investigaciones sobre los aspectos ergonómicos en la interacción hombre-ordenador se basan en algunos estándares internacionales, Hernane Borges[HB02] recolectó información sobre la usabilidad y las normas ISO tales como ISO

9241-10 (1996), ISO 9241-11 (1998), ISO 13407 (1999), ISO 11064-1 (2000)⁸¹ y ISO/DIS 14915-1 (2002).

Existen métodos de evaluación de la usabilidad basados en normas ISO por ejemplo método de evaluación de la satisfacción de los usuarios de software. El método se basa en los principios de diálogo definidos en la ISO 9241-10 (1996) y identifica, a través de asociaciones, el grado de satisfacción de los usuarios respecto a los ítems de las distintas partes de la norma ISO 9241. Este método no cuadraría con la actual investigación al intentar evaluar la usabilidad de la OLPC. Pero no se descarta puesto que la usabilidad tiene un marco contextual. Bevan y Curson (1999) [NB99] presentan una visión general de métodos prácticos de diseño centrado en el usuario basados en la norma ISO 13407 (1999). Los métodos analizados consisten en el prototipaje rápido (Rapid Prototyping), el método de medición de desempeño, los métodos de inspección de usabilidad (Nielsen y Mack, 1994) [NM94] y los métodos de satisfacción de usuario.

2.3.4. CICLO DE VIDA DE LA USABILIDAD

Mayhew [May99] propone el Ciclo de Vida de la Ingeniería de Usabilidad para el desarrollo de interfaces de usuario usables. El enfoque de este método es el de rediseñar el proceso de desarrollo completo en torno de la experiencia, métodos y técnicas de la ingeniería de usabilidad. En concreto, para cada actividad detalla si debe hacerse pruebas de usabilidad antes, en paralelo, o después de una determinada actividad.

La autora resume la filosofía del ciclo de vida de la ingeniería de usabilidad en los siguientes puntos:

- El diseño de la Interfaz de Usuario es clave.
- La integración de la ingeniería de usabilidad con la Ingeniería de Software debe ser particularizada.
- El análisis de requisitos vale la pena.
- El diseño puede aproximarse en un proceso estructurado de descomposición.
- El diseño, las pruebas y el desarrollo deberían ser iterativos.
- El ciclo de vida completo puede ser estratificado en subconjuntos de funcionalidad.

⁸¹La 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

- Hay una variedad de técnicas para llevar a cabo cada tarea del ciclo de vida.

✓ Las técnicas alternativas hacen que el ciclo de vida sea flexible y adaptable.

- Una implementación óptima del ciclo de vida requiere la participación completa de equipos multidisciplinares.

El ciclo de vida propuesto estructura las actividades en tres fases: Análisis de Requisitos, Diseño/Pruebas/Desarrollo, e Instalación, según se muestra en la Figura.

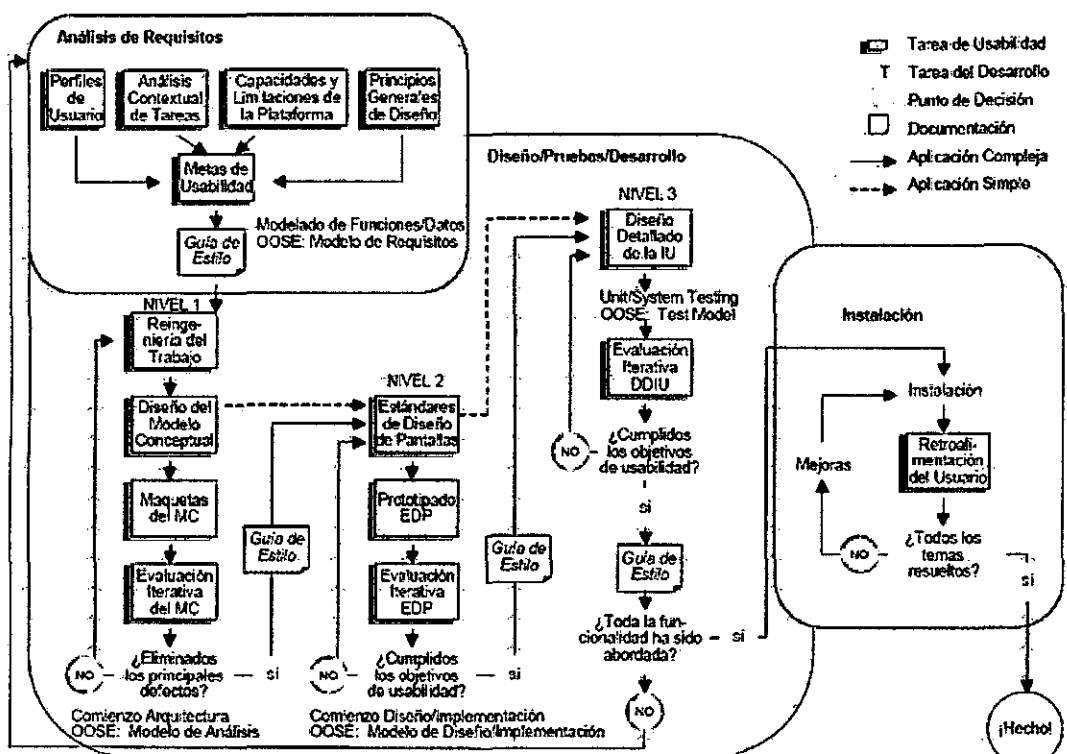


Figura 2.17: Ciclo de Vida de la Usabilidad

Judith Mayhew en su libro *El Ciclo de Vida de Ingeniería de Usabilidad* [May99] dedica un capítulo a cada tarea del ciclo de vida, detallando para cada una: su propósito; una descripción general; un apunte de su integración con otras tareas de usabilidad y con las tareas Marco de Integración de la Usabilidad en el Proceso de Desarrollo Software general; roles y recursos necesarios; y una técnica base que explica paso a paso, junto con ejemplos de productos y plantillas. Da indicaciones también para cada tarea del nivel de esfuerzo que requiere su aplicación. Finalmente, en algunas activi-

dades incluye referencias a técnicas alternativas a la detallada como técnica base, atajos para acortar la duración de la tarea , e indicaciones sobre cómo realizar la tarea en el campo específico del desarrollo web. Las actividades de diseño/pruebas/implementación propuestas están centradas en el diseño y evaluación de la IU. Divide tal diseño en tres niveles: modelo conceptual, estándares de diseño de las pantallas, y diseño detallado de la interfaz de usuario. Cada nivel es diseñado, a continuación se construye un prototipo que ilustre el diseño, y se evalúa su usabilidad antes de proceder al siguiente nivel de diseño de la interfaz de usuario. En el nivel más abstracto se encuentra el modelo conceptual, que consiste en la definición de la orientación básica de la interfaz de usuario (a proceso o a producto), las ventanas principales y la navegación entre los mismos, y las reglas de presentación a alto nivel para cada producto o proceso y para las ventanas. En el siguiente nivel está los estándares de diseño de las pantallas, que aseguran la consistencia y simplicidad en el diseño detallado a lo largo de todos las ventanas de la interfaz de un producto, en cuanto a uso de controles, localización y formato de los elementos estándar de la interfaz, terminología, uso de las fuentes y tipo de letra, etc. En el nivel más detallado se encuentra el diseño detallado de la interfaz de usuario, en el que se documenta el diseño de todos los caminos, ventanas e interacciones, conforme a las reglas establecidas en los dos niveles superiores. El conjunto de las decisiones de diseño de los dos niveles superiores se refleja en la guía de estilo del producto.

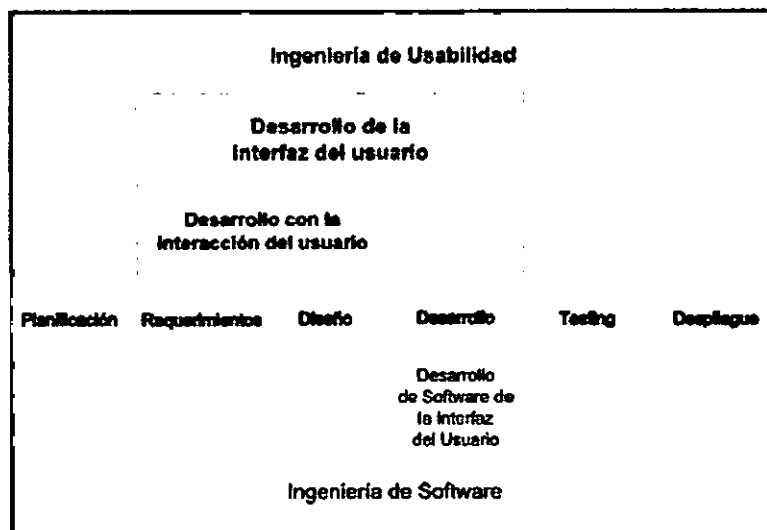


Figura 2.18: Ingeniería de Usabilidad y de Software

Desarrollo de software es la actividad principal de la ingeniería de software. Ingeniería de software, además, incluye actividades especiales y las técnicas de gestión, estimación, programación y presupuestación de proyectos. Una relación similar existe entre el desarrollo de interfaz de usuario y facilidad de uso de ingeniería. en la Figura 2.18 Muestra el alcance de los conceptos y la forma en que están relacionados unos con otros. La fase de desarrollo se muestra en el centro de la fila de la figura son los pasos básicos en todos los procesos de ingeniería

2.3.5. MÉTODOS EN LA INGENIERÍA DE USABILIDAD

Una taxonomía de los Métodos más populares de Ingeniería de Usabilidad (Usability Engineering)

BASADO EN LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Conocida como la Evaluación heurística, este método se utiliza para identificar los posibles problemas que los usuarios se pueden esperar y que da la experiencia al utilizar una sistema de información.

TÉCNICAS DE PROTOTIPADO

Los Diseñadores de crean un documento basado en la simulación de elementos de la interfaz utilizando papel y lápiz. Asu vez se puede usar el video prototipado es una técnica, simulaciones por computadora o Mago de oz es una variante especial implica que el usuario interactúa con un sistema que es operado por un desarrollador oculto, al que se denomina el mago.

PRUEBA DE USABILIDAD

Este método se detallara en la siguiente Sección 2.3.6.

EVALUACIÓN SUBJETIVA

Los cuestionarios son un buen ejemplo de la utilización para recoger información subjetiva. Merece una medición cognitiva que implica evaluar cuánto esfuerzo mental se gasta en la utilización de un prototipo de sistema. Se reune a las partes interesadas en el contexto de una discusión informal pero regulando la comunicación en el grupo. Es subjetiva.

DISEÑO EN ESCENARIOS

Uno de los conceptos fundamentales del diseño método propuesto por Carroll (2000) [Car03] es el diseño por escenarios. Los escenarios son un medio para lograr la participación de los usuarios, así como para especificar las necesidades de los usuarios y la conducción del proceso de diseño iterativo. Un escenario describe un sistema existente o previsto, desde la perspectiva de uno o más usuarios reales o realistas. Es una historia que refleja los objetivos, intenciones, y las reacciones del usuario, sus tareas y el contexto en el que el sistema será utilizado.

DISEÑO CONTEXTUAL

Contextual del diseño, desarrollado por Beyer y Holtzblatt (1998)[BH98], destaca el comportamiento del sistema proceso de diseño. Requisitos de software de ingeniería, como una fase posterior, se considera como una respuesta al sistema de proceso de diseño.

ESTRELLA DEL CICLO DE VIDA

La estrella del ciclo de vida propuesto por Hix y Hartson (1993)[HH93] se centra en la evaluación de usabilidad como el centro de actividad proceso. Situado en torno a esta tarea son las siguientes actividades:

- Sistema de tareas, funcionalidad, facilidad de análisis, los requisitos y especificaciones de uso.
- Diseño, representación, y prototipado rápido.
- La producción de software y el despliegue.

Los resultados de cada una de las actividades se sometan a una evaluación antes de pasar al siguiente proceso de actividad.

CICLO DE INGENIERÍA DE USABILIDAD

Detallado en la sección 2.3.4.

DISEÑO CENTRADO EN EL USO

Es un concepto desarrollado por Constantine y Lockwood (1999) [CL99], se basa en un modelo de proceso denominado modelo de la actividad centrada en el uso de diseño. El modelo de actividad se inicia en paralelo con

las actividades de modelado de los requisitos, las tareas de modelado, y el dominio de modelado, a fin de obtener las necesidades básicas del proyecto de sistema de software. La fase de análisis de necesidades es seguido por las actividades de diseño de interfaz de contenidos y la aplicación de modelado. Es iterativo y pasa por inspecciones de usabilidad realizadas después de cada iteración.

2.3.6. PRUEBAS DE USABILIDAD

Son pruebas basadas en la observación para obtener información del diseño. Es una rápida y relativamente barata forma de llevar a cabo una evaluación empírica de un sistema o prototipo, con el énfasis en la adquisición de información del diseño. Se realiza la observación para obtener las cifras. Este método se dirige específicamente a los datos derivados métricas. Considerando el ámbito ergonómico, las pruebas de usabilidad son para adaptar el software a los estilos de trabajo reales de los usuarios, en lugar de forzar a los usuarios a adaptar sus estilos de trabajo al software. La información generada deben ser utilizadas como una lista de verificación⁸² durante los procesos de pruebas.

Aún luego de profundizar en este capítulo los términos de la usabilidad es necesario para cada proyecto conceptualizar el término usabilidad en su contexto. Una definición operativa de lo que hace que su producto utilizable pueden incluir:

- Utilidad.
- Eficiencia.
- Eficacia.
- Satisfacción. y.
- Accesibilidad.

TIPOS DE PRUEBAS DE USABILIDAD

Estos tipos de pruebas de usabilidad están definidas por el criterio del ciclo de vida de un producto.

Evaluación Cualitativa de Exploración A inicios del ciclo de desarrollo. Requisitos y especificaciones completas, el diseño por empezar. Ayudar a los

⁸²Checklist en Inglés

usuarios a realizar sus tareas. Comunica el flujo de trabajo. El usuario navega las pantallas. Interacción entre participante y moderador. El Prototipo de pantalla estática o papel. Muestra menús y opciones a una capa inferior. Es informal. Recopila de datos cualitativos. Énfasis en la discusión.

Evaluación Cuantitativa La más simple. La prueba se realiza a mitad del ciclo de desarrollo, después de definir el diseño del producto. Amplía la prueba de exploración, evalúa la usabilidad de operaciones a nivel inferior. El usuario realizar tareas específicas, identifica deficiencias. El usuario realiza tareas. El moderador disminuye su interacción con el participante. Las Medidas cuantitativas se recolectan.

Validación o Verificación Cuantitativa A final del ciclo de desarrollo. Mide la usabilidad en puntos establecidos, verifica la solución de problemas. Se compara con algunos estándares de usabilidad o de referencia. Evaluar el producto integrado. Tareas identificadas. Poca interacción con el moderador. Los datos cuantitativos. Rigor en la experimentación.

Comparación No asocia el ciclo de desarrollo. Compara interfaces del competidor o versiones anteriores. ¿Qué interface es fácil de usar o aprender?. Comprendiendo las ventajas y desventajas. Experimento formal o informal. Fácil al comparar alternativas similares, difícil para diferentes.

Competencias de los Moderadores El moderador es la persona encargada de conducir la prueba de usabilidad. Le moderador debe presentar algunas competencias para llevar con éxito las pruebas según Rubin [JR08b] para los moderadores de la prueba se tienen en el orden siguiente:

1. Especialista en Factores Humanos: Un especialista en los factores humanos es el candidato para llevar a cabo una prueba de usabilidad. Este tipo de persona que normalmente tiene un buen conocimiento en la psicología, la ingeniería industrial y la disciplinas similares, y está familiarizado con la metodología experimental y de pruebas de rigor.

2. Comunicador Técnico: Incluidos los redactores técnicos y especialistas de la formación, a menudo excelentes para moderadores.

3. Miembros del Equipo de rotación: Supongamos que nadie tiene las disciplinas enumeradas anteriormente está disponible para ayuda, entonces nos orientamos al equipo humano disponible.

4. Consultor Externo: Muchos factores humanos, diseñadores industriales, especialistas de mercado, empresas de ingeniería de usabilidad ofrecen pruebas de sus servicios, incluido el uso de sus pruebas laboratorios.

Entre las características de un buen Moderador podemos colocar las sigu-

ientes:

- **Conceptos básicos:** sobre diseños centrados en el usuario, fundamentos del procesamiento de la información, psicología cognitiva, y esencialmente el dominar conceptos de los factores humanos.

- **Aprendizaje rápido:** Una prueba efectiva moderador no tiene que ser experto en las complejidades de los productos se están ensayando.

- **Excelente memoria:** Se cree que por el uso de tecnología para documentar las pruebas no es necesario tener buena memoria.

- **Buena escucha:** La capacidad para oír y estar atento durante cada período de sesiones y dejar de lado los prejuicios personales y opiniones sobre lo que está viendo y oyendo.

- **Cómodo con la ambigüedad:** Usabilidad no es una ciencia exacta.

- **Flexibilidad:** Que tiene que ver con saber cuándo se apartan de el plan de ensayo

- **Prolongada Atención:** Las pruebas de usabilidad puede ser tedioso y aburrido. Pero se debe mantener el grado de atención.

- **Empatía a las personas:** Los participantes se relacionan más fácilmente a una prueba que es un moderador empatía individuo.

- **Pensador y Reflexivo:** Hay tantos datos recogidos durante una prueba de usabilidad, y hay muchos datos que podrían ser recogidos durante una prueba que es muy fácil perder de vista el bosque por los árboles.

- **Buen comunicador:** Buenas habilidades de comunicación son esenciales en la prueba de usabilidad.

- **Buen Organizador y Coordinador:** Una prueba de usabilidad es un proyecto dentro de un proyecto.

PLAN DE PRUEBAS DE USABILIDAD

El plan de Pruebas de Usabilidad es un mini proyecto que debe contener procedimientos y protocolos de conducción y realización de las pruebas. A continuación se coloca un modelo de los items que debería contener un Plan de Usabilidad:

1. Objetivos generales del estudio.
2. Preguntas de investigación.
3. Metodología.
4. Período de sesiones y el calendario esbozo.
5. Acuerdos de Antes de la Pruebas.

6. Introducción a la sesión.
7. El papel de moderador.
8. Configuración del ambiente.
9. Protocolo para sesiones.
10. Especificación de Tareas.
11. Prueba piloto.
12. Medidas.
13. Informe de contenidos.
14. Recomendaciones.

Este plan también influye en el contexto donde se realizan las pruebas de usabilidad. Se puede definir protocolos para ser más estrictos y pasar por alto algunas limitaciones de entorno. Por ejemplo hacer pruebas de usabilidad de sistemas de control de vuelos o de sistemas de emergencia médica.

SELECCIONANDO A LOS PARTICIPANTES

El proceso para seleccionar a los participantes en el test es el siguiente:

1. Definir el Perfil del Usuario: Esta etapa es desarrollada desde el levantamiento de requerimientos del producto así como de información proveniente de marketing u necesidades específicas.

2. Convocatoria a participantes al test: Se puede realizar convocatorias cerradas o abiertas dependiendo del producto y la política de la organización. También se puede seleccionar familiares teniendo en cuenta de ser objetivos durante las pruebas.

3. Evaluar a los Candidatos: Se realizan pruebas objetivas y entrevistas para lograr ubicar a los mejores perfiles de usuario. Se respaldan estos datos para lograr tener al alcance de nuevas pruebas candidatos más oportunos.

4. Seleccionar al Participante: Si el ratio de aprobación de los candidatos es alto lo mejor es encontrar escoger participantes evaluando las aptitudes por un especialista en factores humanos.

5. Firma de Clausulas: Por lo general las pruebas de usabilidad se toman para productos novedosos o en fase previas a la salida al mercado. Por tanto es necesario que los participantes firmen compromisos de confidencialidad de la prueba. Si son niños esto deberá ser firmador por el padre de familia o tutor. También se deberá añadir cláusulas sobre el respeto a la integridad del evaluado, sobre todo cuando se realiza pruebas de producto en momentos críticos o niños.

6. Compensar al Participante: Es necesario siempre compensar a un participante luego de la elaboración de las pruebas. No debe ser el tema principal o interés del participante el dinero que recibirá de la prueba. Pero si compensar su colaboración. Esto no debe perturbar el resultado y los datos obtenidos. El participante no debe pensar que esforzarse en hacer el test lo mejor que pueda es lo correcto para recibir su compensación.

Con respecto al número de participantes Nielsen[Nie93] señala que para efecto de realizar estudios de usabilidad de forma rápida e iterativa solo será necesario un número de 5 a 8 participantes. Virzi [R.92] (1994) demuestra efectivamente que el número de participantes idóneo para las pruebas de usabilidad son 6.

Tipo de Participante	Nro.
Por Tipo de Prueba	
Prueba Piloto	1
Prueba Regular	12
Prueba de Respaldo	2
Género	
Mujeres	6
Varones	6

Cuadro 2.21: Número de Participantes por Tipo de Prueba

Por otro lado Rubin[JR08b] en 2008 señala la necesidad de ampliar el número de participantes en la prueba de usabilidad para evitar correlaciones entre gustos o valoraciones comunes entre los participantes. Por otro lado Tom Tullis[TA08] expone en el cuadro algunas combinaciones de los posibles participantes en las pruebas.

PREPARACIÓN DE MATERIALES

Las pruebas de usabilidad se dan en ambientes físicos y virtuales. Para las pruebas llevadas a cabo en ambientes virtuales se pueden caracterizar por tener sistemas online que ejecutan ciertas acciones de acuerdo a las actividades del usuario aún si este no tenga conciencia que su actividad esté siendo monitoreada. En esta sección no se detallará sobre pruebas de usabilidad remotas, virtuales o en línea orientadas a generalmente a software de internet, páginas o aplicativos web. Las pruebas de usabilidad presenciales son divididas en pruebas de campo y pruebas en laboratorio. Ambas pruebas necesitan la rigurosa tarea de estar detalladas en un Plan de Pruebas, en tanto estas deben ser tomadas en ambientes que permitan al participante tener atención durante

la prueba. Inclusive para pruebas con juguetes o artefactos cuya utilidad necesite estar interactuando en el contexto de su objetivo, las pruebas de campo serán la solución mas coherente para medir la respuesta de los usuarios ante un evento común de uso(simuladores de vuelo, clases escolares, operaciones médicas).

Equipo Básico	PC or laptop. Software de Grabación. Software Biométricos. Webcam o Camera de Video.
Formularios y Herramientas a Tomar Notas	Grabador de Audios. Convenio de No Divulgación(Si Fuese Necesario). Formularios de Consentimiento. Cuestionarios. Resumen de las características de los participantes. Script de Sesiones. Escenarios Para los Participantes. Instrucciones para los Observadores. Calendario de Sesiones. Recibos para Honorarios.
Artefactos	Prototipo de las pruebas. Los números de cuenta. ID de usuario y contraseñas. Datos falsos u otros elementos para hacer realista las pruebas.

Cuadro 2.22: Materiales de las Pruebas de Usabilidad

En tanto Rubin[JR08b] define que un ambiente propicio amerita un conjunto de equipos para lograr una colección óptima de datos. La Tabla 2.22 hace referencia a lo sugerido para una completa recolección de datos. Los equipos biométricos son herramientas que profundizan la recolección de datos para su posterior análisis. Los más usados son los mapas de calor que guardan la información del movimiento en un archivo de colores indicando las posiciones donde se mantuvo mas veces y el eyetracking que es una técnica de visión computacional que hace un seguimiento al movimiento de los ojos.

en la Figura 2.19 se puede ver ambas técnicas. Es necesario tener en cuenta que para efectos de una exploración y una prueba de usabilidad efectiva. Se tendrá que descartar errores en pruebas realizadas, escogiendo las mejores.

PREGUNTAS SOBRE LA PRUEBA

Cuando se produce una prueba de usabilidad los diseñadores, especialistas en factores humanos y el moderador deberán de concentrarse en la forma de respuesta del usuario frente a una acción ejecutada en la evaluación, sus

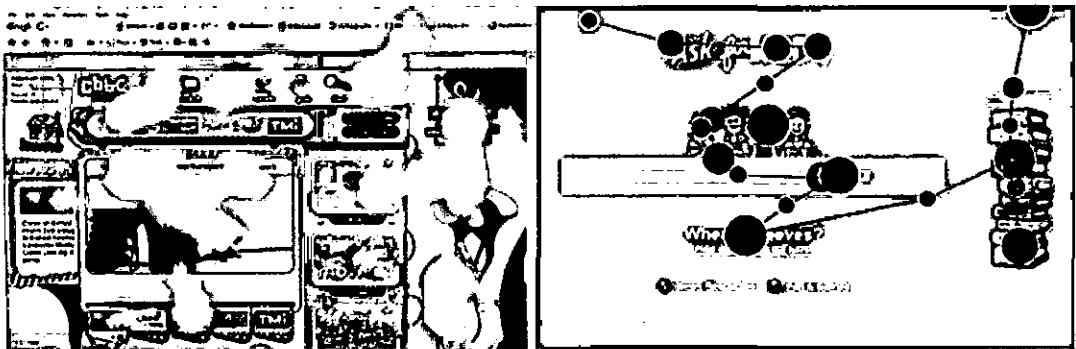


Figura 2.19: Métodos de Heatmap y Eyetracking

expresiones y sobre todo los porque de esas respuestas. Se tiene la Tabla 2.23 detallando el tipo de producto y a las posibles preguntas formuladas para un prueba de usabilidad.

Producto	Preguntas de Investigación
Web sites	<p>¿Cómo hacer fácil el hacer clic al usuario?</p> <p>¿Cómo hacer fácil la búsqueda de un producto o información al usuario?</p> <p>¿Cómo hacer fácil el registro de los usuarios del sitio?</p> <p>¿Dónde los usuarios harán su búsqueda? ¿Por qué?</p> <p>¿Cómo los usuarios vuelven fácilmente a la página de inicio?</p>
Small interfaces	<p>¿Cómo hacer los usuarios manejan los botones para fines múltiples?</p> <p>¿Qué tan bien los usuarios entienden los símbolos y los iconos?</p> <p>¿Cuáles son problemáticos? ¿Por qué?</p> <p>¿Cómo hacer fácil la descargar de actualizaciones a los usuarios?</p> <p>¿Con qué rapidez pueden los usuarios realizar tareas comunes?</p>
Hardware	<p>¿Con qué la facilidad de usuarios pueden utilizar todos los botones en el panel de control?</p> <p>¿Los usuarios pueden utilizar el panel de control sin la asistencia o información?</p> <p>¿Cómo los usuarios pueden fácilmente encontrar la entrada correcta y los puertos de salida?</p> <p>¿Cómo pueden los usuarios cambiar fácilmente los ajustes en los menús?</p>
Usabilidad por Tipo de Producto	

Producto	Preguntas de Investigación
Documentación en Línea	<p>¿Los usuarios usan la ayuda en línea, cuando se encuentran mensajes de error?</p> <p>¿Cómo hacen los usuarios para encontrar fácilmente los temas que están buscando en la ayuda en línea? ¿Qué tan bien los títulos reflejan lo que los usuarios están buscando?</p> <p>¿Qué tan bien entienden el contenido de los temas que se encuentran?</p> <p>¿Qué tan útil es el contenido de los temas?</p> <p>¿A Qué partes de cada tema prestan atención a los usuarios?</p> <p>¿Pueden los usuarios cambiar fácilmente entre la lectura y la ayuda en línea interactuar con la interfaz para completar la tarea?</p>
Software	<p>¿Cuánto se aproxima el flujo de los programas la forma en que el usuario piensa en el flujo de trabajo?</p> <p>¿Cómo hacer fácil y exitoso a los usuarios encontrar las herramientas o las opciones que quieren?</p> <p>¿Los usuarios hacer uso de los iconos de la barra de herramientas o los menús? ¿Por qué?</p> <p>¿El tiempo de respuesta es una de las causas de la frustración del usuario o de los errores?</p>
General	<p>¿Qué obstáculos impiden completar a los usuarios de instalación y puesta en marcha?</p> <p>¿Pueden los usuarios realizar tareas comunes dentro de los puntos de referencia?</p> <p>¿Cuáles son las principales fallas de usabilidad que evitan a los usuarios completar las tareas más comunes?</p> <p>¿Cómo funciona la facilidad de uso en comparación del proyecto de liberación con la última versión?</p> <p>¿Cómo funciona la facilidad de uso en comparación de nuestro producto y la competencia?</p> <p>¿Existe un equilibrio adecuado de la facilidad de uso y facilidad de aprendizaje?</p>

Cuadro 2.23: Usabilidad por Tipo de Producto

No es posible tener una respuesta única las preguntas formuladas, la praxis hará agruparlas de acuerdo a los objetivos de mejora de producto. Lo importante es tener en cuenta que el usuario durante su prueba pueda alcanzar lo usabilidad descrita en la Sección 2.3.6.

2.3.7. MEDICIÓN DE LA USABILIDAD

En esta parte se descarta diez mitos comunes sobre la medición de la usabilidad:

- Toma demasiado tiempo reunir métricas.
- Obtener métricas de usabilidad cuesta demasiado.
- Las métricas de usabilidad son útiles cuando no se centra en pequeñas mejoras.
- Las métricas de usabilidad no ayudan a comprender las causas.
- Los datos no son limpios y presentan errores.
- No se puede confiar en el temperamento.
- Las métricas no se aplican a los nuevos productos.
- No existen parámetros para el tema que estamos tratando.
- Las cifras no son entendidas por los responsables del proyecto.
- Es difícil conseguir datos fiables en un tamaño reducido de la muestra.

Se tiene en cuenta también diversos tipos de estudios de usabilidad orientados a su escenario. Tabla 2.24

MÉTRICAS DE USABILIDAD

Las métricas de usabilidad dependerán de acuerdo al dato manipulado

Datos son piedra angular en la usabilidad, existe en muchas formas. En el mundo de la facilidad de uso, los tipos de datos incluyen los porcentajes de tareas terminadas, el tráfico web, las respuestas a una encuesta, o el número de problemas de un participante. Los tipos de datos a encontrarse son:

Datos Nominales: Son simplemente desordenados o grupos o categorías.

- **Datos Ordinales:** Ordenados grupos o categorías. Como el nombre lo implica, los datos se organizados de una manera determinada.

- **Intervalo de datos:** Datos continuos, donde las diferencias entre las mediciones son significativas.

- **Proporción de datos:** Razón de datos es la misma que los datos de intervalo.

ESTADÍSTICA PARA LAS MÉTRICAS

Para desarrollar un análisis cuantitativo con los resultados de las pruebas de usabilidad se tendrán en cuenta algunas estadísticas:

Usabilidad y Escenario	Tarea Realizada	Tarea con Tiempo	Error	Eficiencia	Aprendizaje	Basado en Cuestiones de Métrica	Auto Reporte de Métrica	Métrica Conductuales y Fisiológicas	Métrica Combinada y Comparada	Métrica Live website
1. Completando una transacción	x			x		x	x			x
2. La comparando productos	x			x			x		x	
3. Evaluando el uso frecuente de un mismo producto	x	x		x	x		x			
4. Evaluando de la navegación y / o arquitectura de la información	x		x	x						
5. El aumento de la concienciación							x	x		x
6. Problema de descubrimiento						x	x			
7. Maximizando la usabilidad de un producto crítico	x		x	x						
8. Creando de una experiencia de usuario positiva							x	x		
9. Evaluando del impacto de los cambios sutiles										x
10. Comparando de diseños alternativos	x	x				x	x		x	

Cuadro 2.24: Tipos de Estudios de Usabilidad y sus Métricas

1. Estadística Descriptiva: Son esenciales para cualquier intervalo o relación de datos.

- Medidas de tendencia central: Son la primera cosa que debe buscar cuando se ejecuta la estadística descriptiva. Tendencia central es simplemente la media de cualquier distribución.

- Medidas de Variabilidad: Muestra como los datos están repartidos o dispersos. Estas medidas ayudarán a responder la pregunta: ¿La mayoría de datos tiende a... ?.

- Intervalos de confianza: Son sumamente valiosos para cualquier profesional de la usabilidad. Un intervalo de confianza es una gama de estimaciones del verdadero valor de una población estadística.

2. Comparando medias: Una de las cosas más útiles que puedes hacer con intervalo o relación de datos para comparar diferentes medias.

- Muestras Independientes: Frecuentes en estudios de usabilidad está comparando medios basados en muestras independientes.

Tipo de Dato	Métrica Común	Procedimiento Estadístico
Nominal (categorías)	Sucesos en Tareas (binarios), errores(binarios), puntajes de dos opciones	Frecuencias, Cruce de datos, Chi-cuadrado
Ordinal (rangos)	Puntuaciones de Gravedad, Diseño de Rankings	Frecuencias, Cruce de datos, Chi-cuadrado, Rangos de Wilcoxon suma de pruebas, Correlaciones del Rango de Spearman
Intervalo	Escala de Datos de Likert, Puntajes	Toda la estadística descriptiva, t-test, ANOVA's, correlaciones, analisis de regresiones
Ratio	Tiempo Completo, tiempo(atención visual), promedio de tareas realizadas(agregadas)	Toda la estadística descriptiva(incluida la significación geométrica), t-test, ANOVA's, correlaciones, analisis de regresiones

Cuadro 2.25: Prueba Estadística por Métrica

- Muestras Dependientes: Muestras apareadas se usan la prueba t.

3. Relaciones Entre las Variables: A veces es importante saber acerca de la relación entre los diferentes participantes variables. Cuando se le pidió que la tasa de lo fácil o difícil que era.

- Correlaciones: La primera vez que comenzar a examinar la relación entre dos variables, es importante visualizar lo que los datos parecen.

4. Pruebas No Paramétricas: De utilizan para el análisis de datos nominales y ordinales. Por ejemplo, es posible que desee saber si existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres para el éxito y el fracaso en una tarea en particular.

- La prueba de Chi-Cuadrado: Se utiliza cuando se quiere comparar de datos de categorías o nominales.

Estos resultados se pueden cruzar en o que sería una Tabla de Confianza de Datos.

	Pocos usuarios que experimentan un problema	Muchos usuarios experimentan un problema
Pequeño impacto en la experiencia del usuario	Baja gravedad	Medio gravedad
Gran impacto en la experiencia del usuario	Medio gravedad	Alta gravedad

Cuadro 2.26: Confianza de los Datos

2.3.8. ACCESIBILIDAD

La accesibilidad en terminos de sistemas de información es la capacidad que se da al usuario de utilizar un producto sin importar el grado de defi-

ciencia que el usuario presente (problemas de la vista, oídos, ausencia de manos) esto está estudiado por los investigadores con el objetivo de hacer universal el uso de las TIC. John Slatin [JMS03] estudia sobre el proceso de maximizar los potenciales con buenas prácticas de accesibilidad en la web. Un trabajo más cercano es el propuesto por Lauke [JT06] y Jeremy [Syd07] es importante este proceso sobre todo enfocado en la educación como lo plantea Texeira [PNT06]. Para el caso de niños se tienen estudios como el de Shuto Murai [MSO⁺09] que permiten mejorar la rehabilitación de niños con problemas motores.

Herramientas automatizadas para elaboración de pruebas de accesibilidad de páginas web:

- Bobby: <http://www.watchfire.com/products/webxm/bobby.aspx>
- 1-page checking: <http://webxact.watchfire.com/>
- Cynthia Says: <http://www.contentquality.com/>
- HiSoftwares AccMonitor: http://www.hisoftware.com/products/access_101.htm
- Accessibility Valet Demonstrator: <http://valet.webthing.com/access/url.htm>
- WebAIMs WAVE tool: <http://www.wave.webaim.org/wave35/index.jsp>
- University of Toronto Web Accessibility Checker: checker.atrc.utoronto.ca/index.html
- TAW Web Accessibility Test: <http://www.tawdis.net/taw3/cms/en>

2.3.9. COSTO BENEFICIO DE LA USABILIDAD

ANÁLISIS DEL COSTO BENEFICIO

Una ingeniería de usabilidad análisis coste-beneficio se lleva a cabo en el proceso de desarrollo de software por dos razones principales:

1. Para demostrar la facilidad de uso que la ingeniería es viable y un importante ahorro de costes enfoque.
2. Para planificar el programa de ingeniería de usabilidad para un proyecto de desarrollo.

En más detalle que la prevista en la presente reseña se hace referencia a Mayhew [RGB05].

- Varios tipos de tareas se incluyen en el Ciclo de Vida de Ingeniería de Usabilidad, de la siguiente manera:
 - Estructurado el análisis de los requisitos de usabilidad tareas.
 - Un objetivo explícito de usabilidad establecimiento tarea, impulsada directamente de los requisitos de análisis de datos.

- Tareas de apoyo a una estructura, de arriba hacia abajo para el diseño de interfaz de usuario que es impulsada directamente desde la usabilidad objetivos y requisitos de datos.

- Objetivo facilidad de uso para las tareas de evaluación de diseño iterando hacia objetivos de la usabilidad.

Item	Comentario
Beneficio Económico de la Usabilidad	
Valor global en la aplicación con las prácticas de la interfaz de usuario	
Alto rendimiento, ahorros y productos usables	Una vez que un sistema está en desarrollo, corregir un problema cuesta 10 veces más que la fijación del mismo problema en el diseño. Si el sistema ha sido puesto en libertad, que cuesta 100 veces más en relación a la fijación de diseño, GILB, 1988 [Gil88].
Desarrollo: Reducir los Costos	
Preservar los costos de desarrollo	Aproximadamente el 63 por ciento de los grandes proyectos de software se exceden en su presupuesto y las cuatro principales razones críticas están relacionadas con la ingeniería de usabilidad, Nielsen, 1993 [Nie93].
Preservando el tiempo en desarrollo	Acercar el desarrollo es un objetivo clave para la integración de la usabilidad de manera efectiva en el desarrollo de productos; una cuarta parte de lo que demora un producto en el mercado puede resultar en la pérdida del 50 por ciento de los beneficios del producto, Conklin, 1991 [Pet91].
Reducir el costo de mantenimiento	Se ha constatado que el 80 por ciento de los costos del software de su ciclo de vida se producen durante la fase de mantenimiento y se asociaron necesidades insatisfechas o imprevistas de los usuarios y otros problemas de usabilidad (Nielsen, 1993)[Nie93].
Evitando el Costo en Rediseño	En Microsystems ha demostrado el gasto de alrededor de 20.000 dólares podría producir un ahorro de 152 millones de dólares. Cada dólar invertido podría dirigirse en 7500 dólares de ahorro, Rhodes ⁸³ .

⁸³Fuente: www.webword.com/moving/savecompany.html 19/02/2009

Ventas: Aumentar los Ingresos	
Aumentar las transacciones / compras	Usted puede aumentar las ventas en su sitio tanto como 225 por ciento mediante el suministro de suficiente información sobre el producto a sus clientes en el momento adecuado (User Interface Engineering) ⁸⁴ .
Aumentar las Ventas de Productos	Es común que los esfuerzos en la usabilidad resulten en un cien por ciento o más de aumento en el tráfico de ventas (Nielsen, 1999)[Jac01]
Incremento de Tráfico, tamaño de audiencia	IBM dice que en febrero 1999 un mes después del relanzamiento de la tienda en línea de IBM el tráfico aumento de 120 por ciento, y las ventas subieron 400 por ciento, Battey, 1999 ⁸⁵ . El cambio en las interfaces pueden significar el aumento del tráfico en mas de por ciento.
Retener clientes	Más del 83 por ciento de los usuarios de Internet es probable que deja un sitio Web si se sienten que tienen que hacer demasiados clics para encontrar lo que estás buscando ⁸⁶ .
Aumentar la cuota de mercado (ventaja competitiva)	La importancia de tener una ventaja competitiva en la facilidad de uso puede ser incluso más pronunciada para los sitios de comercio electrónico, lo que comúnmente en conduce a cerca de la mitad de las empresas es repetir lo que hace difícil para los visitantes: Encontrar la información que necesitan ⁸⁷ .
Uso: mejorar la eficacia	

⁸⁴Fuente: www.uie.com/ 19/02/2009

⁸⁵Battey, J. (1999). IBM Redesign Results in a Kinder, Simpler Web Site. Fuente: www.infoworld.com/cgi-bin/displayStat.pl?pageone/opinions/hotsites/hotextr990419.htm 19/02/2009.

⁸⁶Arthur Andersen. Web Site Design Survey.

⁸⁷Manning, H. The right way to test ease-of-use. In G. M. Donahue, S. Weinschenk, and J. Nowicki, Usability Is Good Business. Fuente: www.compuware.com 19/02/2009

Incrementar la tasa de éxito, reducir los errores de los usuarios	En el estudio de Jared Spool ⁸⁸ de 15 grandes sitios comerciales los usuarios pueden encontrar información el 42 por ciento del tiempo, aun después de corregir el home page antes que ellos realizaran las tareas de la prueba ⁸⁹).
Atraer más clientes	Cuando se preguntó a los encuestados a la lista de cinco razones más importantes para comprar en la web, el 83 por ciento dijo: Fácil de colocar una orden como la razón principal, Nielsen [Jac01].
Aumentar la eficiencia / productividad (reducir el tiempo para completar tareas)	La falta de utilización de métodos de ingeniería de usabilidad en proyectos de desarrollo de software se han estimado en costos a la economía de los EE.UU. en alrededor de 30 mil millones de dólares por año en pérdida de productividad, Landauer, 1997 [Tho97].
Aumentar la satisfacción de los usuarios	En un estudio de Gartner Group, los métodos de usabilidad planteadas con puntuaciones de satisfacción de los usuarios en un sistema con un 40 por ciento, cuando los sistemas deben coincidir con las necesidades de los usuarios, la mejora la satisfacción a menudo fue manera espectacular, Harrison, 1994 [MC94].
Incrementar la tasa de éxito, reducir los errores de los usuarios	Encuestas muestran que las pantallas de video en las terminales de trabajo tienen el doble de quejas en dolores de hombros acompañado en dolores de cuello, cansancio de visual reportado tres veces mas que otras, junto con altas tasas de absentismo, menos satisfacción en el trabajo y aumento en un 30 por ciento de la carga laboral. Schneider, 1985 [Sch85].

⁸⁸Jared M. Spool investigador de interfaces gráficas. Fundador de User Interface Engineering

⁸⁹Nielsen, Jakob. Failure of Corporate Websites. Fuente: www.useit.com/alertbox/981018.html 19/02/2009

Aumenta la facilidad de Uso	La incorporación de la facilidad de uso en sus productos realmente ahorra dinero. Informes muestran que es más económico para examinar las necesidades de los usuarios en las primeras etapas de diseño, que resolverlas más adelante ⁹⁰ .
Aumenta la facilidad de Aprendizaje	Un estudio realizado por Computer + Software News (1986) encontraron que los usuarios evaluados sobre la facilidad de uso eleva al doble en 6,8 de cada 10, mientras que la facilidad de aprendizaje fue elevado sobre cuarto en 6,4 y son factores importantes para la compra[MC94].
Aumentar la confianza en los sistemas	[EuroClix]... el estudio muestra claramente que la confianza en los consumidores aumenta y las preocupaciones pueden ser aliviadas mediante el suministro de información pertinente cuando y donde los usuarios lo necesitan, Egger, 2000 [EG00].
Diminuye los costos de soporte	En la próxima versión, las llamadas al soporte técnico caerán dramáticamente; Microsoft reconoce importantes ahorros en costes, Ehrlich, 1994 [ER94] . Más de 50.000 usuarios han llamado al centro de asistencia, a un costo a la empresa de casi 500.000 dólares al mes. Para corregir esta situación, el fabricante... terminó gastando 900.000 dólares en el problema. No se realizó ninguna prueba de usuario... antes de esta versión.
Reduce la capacitación / costo de documentación	Un estudio realizado por Computer + Software News (1986) encontró que el manejo de los sistemas de información evaluados por su facilidad con una valoración de 7 (de 10) en la escala es un importante factor para su compra[MC94].
Otros	
Responsabilidad de la disuasión y la seguridad	Usabilidad es un factor principal para determinar los fabricantes la responsabilidad de expertos sobre la base de pruebas fehacientes sobre la forma de un diseño debería haber utilizado la usabilidad.

Cuadro 2.27: Beneficio Económico de la Usabilidad

⁹⁰IBM. Cost Justifying Ease of Use: Complex Solutions Are Problems. Fuente: from www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/Publish/23 19/02/2009

2.3.10. ANTECEDENTES E INTENTOS PARA MEDIR USABILIDAD DE LA OLPC

Escogen algunos trabajos desarrollados en el ámbito de la usabilidad con la OLPC XO y Sugar.

EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN MÉXICO

El informe de técnico[Rui07] realizado por la Universidad Tecnológica de la Mixteca se coloca un apartado sobre la evaluación de usabilidad a Sugar. Estas pruebas fueron realizadas en el Laboratorio de Usabilidad con el uso de imágenes de Sugar en pc de escritorio DELL. Se realizaron pruebas de usabilidad con 7 niños de 9 y 10 años, que pertenecían al 4o grado de la escuela Coronel Valerio Trujano, de la ciudad de Huajuapán de León, México.

Las tareas realizadas fueron:

- Buscar un programa que permitiera dibujar y realizar un dibujo sencillo.
- Buscar un programa que permitiera escribir, y escribir su nombre completo.
- Buscar un programa de un juego de bloques (estilo Tetris) y jugarlo hasta lograr formar una línea.

Los niños pasaron uno a uno, para la realización de las pruebas. El moderador de cumplir con los roles normales en las pruebas de usabilidad, tenía que fungir como traductor, ya que la interfaz Sugar con la que se contaba era en inglés, se tenía que buscar la forma que este no fuera un impedimento.

Conclusiones de la Evaluación de la Usabilidad

De estas pruebas se pudieron obtener una evaluación cualitativa de Sugar:

- Con la interfaz en inglés, y aunque el moderador trató de evitar problema. En cierto modo fue un impedimento.
 - A pesar de que muchos niños no pudieron realizar correctamente todas las tareas necesarias, el sistema les gustó a todos.
 - A los niños que tenían más experiencia en el uso de computadoras se les dificultó mucho descubrir la forma de usar el software. Ellos usaban solo Windows.
-

- Los niños que no tenían mucha experiencia en el uso de la computadora, reaccionaron muy bien ante el software y realizaron las tareas de una forma muy natural.

- Todos coincidieron en que la forma de salir de un programa es complicada.

El estudio concluye en: *La usabilidad de este sistema es un aspecto importante, ya que por su origen de proyecto educativo y por los aspectos que desea desarrollar en el niño, la facilidad de uso que tiene hasta el momento es correcta. Ya que no es tan importante que sea demasiado fácil de utilizar, porque el niño no explora, y no trata de descubrir por sí mismo, pero tampoco es tan complicado descubrir la forma de utilizarlo, logrando con eso que el niño no se vea frustrado, con estas características se pueden cumplir uno de los objetivos pedagógicos de este proyecto, que es que el niño explore y descubra por sí mismo.*

ESTUDIO DE USABILIDAD EN ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY (RIT)

El profesor Keith Karn del Departamento de Tecnología de la Información del Rochester Institute of Technology (RIT) en Rochester⁹¹, Nueva York. Trabajó en colaboración con 5 estudiantes de postgrado, y durante 10 semanas, ejecutando pruebas a laptops XO enfocadas a evaluaciones e la usabilidad en forma heurística como lo propuesto por Nielsen [NM94].

Las pruebas de usabilidad se realizaron a niños de 10 a 11 años aunque en un inicio se proyectó para niños de 6 a 19 años. A 24 niños agrupados en pares, pues la intención fue evaluar las actividades colaborativas. La lista de tarea fueron:

1. Juego Libre

- Intento de navegación de la interfaz de Sugar.
- Intento de utilizar ciertos programas de escritura colaborativa con Sugar.

2. Escritura Colaborativa

- Completar mecanografía con texto en colores.
- Utilizar distintos tipos de mecanografía.

Las mediciones sobre las pruebas fueron cualitativas, las respuestas están basadas en torno a las entrevistas de los moderadores con los niños. Sus conclusiones señaladas en su informe Draft OLPC Report[KKB08].

⁹¹Se puede conseguir mas información en http://wiki.laptop.org/go/OLPC_Rochester

De los 12 pares evaluados, 7 participaron en un problema sin escritura colaborativa, 3 participan en sesiones de juego libre, y 2 experimentado problemas de conectividad de la colaboración durante la escritura. Una de estas dos parejas se convirtió en un juego libre en mitad de la sesiones. Cada estudiante participante informó que tenía experiencia previas con ordenadores de la encuesta previa a la prueba. La totalidad de la muestra de 10 a 11 años de edad había utilizando una PC de escritorio (sólo uno afirmó que no tienen experiencia portátil) en el hogar, la escuela, o en otra ubicación. La frecuencia de uso del ordenador osciló entre *todos los días a al menos una vez a la semana*, con la excepción de dos estudiantes que informaron menos frecuente el uso de sólo una o dos veces al mes. La mitad de los estudiantes informó de los plazos de utilización del equipo informático de 30 minutos. Un estudiante afirmó padres no se impuso límite de tiempo y admitió el uso de las computadoras de sesiones de 5 horas o más.

Es una realidad totalmente distinta de la proyecta para el uso de las OLPC XO.

ARQUITECTURA IHC MINIMALISTA

Proyecto propuesto en OpenUsability por medio de un programa para estudiantes. Aunque la XO no es concebida como un lector de e-libro, este modo de presentación, presentaba una baja interacción con todas las actividades (aplicaciones) que se ejecutan en el código abierto OS Sugar.⁹² El objetivo fue mejorar la usabilidad de la interfaz gráfica con respecto a la navegabilidad, puesto que la interfáz de Sugar puede usarse independiente de su dirección. Se cuenta con botones que mejorarían esta característica y no confunda al usuario. Entonces la XO podrá interactuar como un libro electrónico y a su vez como Desktop. Análisis se centro en identificas interfaces de sistemas para manipularlos a mano con pocas entradas de botones, identificandose: TV/PC Mediacycenter, Móviles, Ultra Móviles, Consolas de juegos de mano. Lo interesante del proyecto fue definir a la interfaz de las XO para un limitado número de botones. El proyecto luego de la redefinición de las interfaces se planteó construir:

- Un nuevo sistema (rediseño completo).
- Un nuevo sistema de interacción (utilizando la misma gráfica pero el reposicionamiento de los objetos).

⁹²Fuente: <http://season.openusability.org/index.php/projects/2008/olpc>.

- El mismo sistema de interacción y los gráficos como la vista del escritorio.
Solución elegida.

Es porque el niño ya conoce y utiliza el escritorio actual para interactuar con la estructura de navegación. Lo que aún está en debate es la estructura de las áreas de trabajo que aún está en debate⁹³.

TESTING THE OLPC DRAWING ACTIVITY AN USABILITY REPORT

Recientemente, plataformas móviles de bajo coste desarrollado especialmente para la educación básica han aparecido en el mercado. La OLPC (One Laptop per Child) portátil XO, la Classmate de Intel y el Encore Mobilis son ejemplos de estos nuevos equipos. En un futuro próximo, estas plataformas pueden ser distribuidas a las escuelas públicas, que permitan el aprendizaje y la movilidad de uno a uno en los nuevos entornos de computación comunidades escolares. Móviles de aprendizaje se centra en el aprendizaje a través de los espacios, a través de contextos y el aprendizaje con dispositivos móviles.

Desarrollaron en una oficina de desarrollo de software pruebas de usabilidad para la actividad de dibujo que forma parte de la distribución de las XO. Se considero que pruebas de usabilidad son un paso esencial en el desarrollo de una aplicación de software. El trabajo presenta la descripción y algunas conclusiones de la prueba que se aplica a niños de entre 12 y 16 años para comprobar la facilidad de su uso[MB08].

EVALUACION HEURÍSTICA Y PRUEBAS DE USABILIDAD EN ARGENTINA

En el informe Evaluación del Proyecto OLPC realizado por la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata[JD07]

Evaluacion Heurística En la Evaluación Heurística no participaron los usuarios, o comunidad a la que esté dirigido el producto, en este caso los niños, no participan en este tipo de evaluaciones. Puesto que así lo contempla las pruebas de heurística. Como método de inspección, se analizó el producto basándose en principios fundamentales del buen diseño, básicamente cualitativo. Aquí se tuvieron en cuenta, los siguientes principios de calidad de uso:

⁹³Fuente: <http://season.openusability.org/index.php/2008/10/04/success-stories-08-handheld-mode-interface-for-the-olpc-xo-laptops/> 20/02/2009

1. Simplicidad y fácil utilización.
2. Representatividad y expresividad de los conceptos impartidos en la OLPC.
3. Usabilidad y Performance.
4. Confiabilidad y Consistencia.
5. El feedback.
6. Flexibilidad.
7. Cuestiones de Adaptación.
8. La Asistencia.
9. Accesibilidad.

Entre las conclusiones extraídas de las pruebas heurísticas se por ejemplo concluyesen que no es simple comprender los modos de trabajo, el ambiente inicial, ni el sentido de los iconos acciones. Cuando uno va ejecutando acciones, si las mismas no se abren en forma maximizada, no tienen descripción alguna de dónde el usuario está parado, puesto que el título no está visible, tampoco se tiene información desde dónde uno vino. En el caso de la aplicación Paint, para el usuario le resulta muy difícil encontrar una opción simple como la de borrar una porción seleccionada de su dibujo. En el caso de Sugar, se utilizan iconos que no son muy entendibles. Las actividades carecen de identificación propia. Las ventanas de Guardar o Abrir archivo, presentan distintos botones, visualizaciones y ubicaciones de los elementos, dependiendo de la aplicación de Sugar que el usuario esté utilizando. Sugar no brinda mensajes de confirmación ni feedback visual en ciertas situaciones que lo requieren, por ejemplo luego de guardar un documento o después de quitar a un usuario. El botón de cancelar se encuentra en muy escasas situaciones.

Pruebas de Usabilidad La institución en la que se trabajó es la Escuela Anexa Joaquin V. Gonzalez, escuela básica pública dependiente de la Universidad Nacional de La Plata. Los alumnos seleccionados, a los cuales se le realizó el test de usabilidad, pertenecen a los últimos grados del nivel 2 de EPB (Educación Primaria Básica) y sus edades oscila entre los 10 y 12 años. Se trató de asistir al alumno lo mínimo posible, para ver si podía realizar las actividades con el conocimiento informático que ya tenía. La prueba se realizó una sola vez.

Las actividades fueron:

- Actividad 1:

- Abrir el editor de textos y escribir unas líneas dando su opinión respecto a las OLPC.

- Cambiar el tipo y tamaño de letra utilizada, respetando mayúsculas y acentos.

- Guardar el documento, colocándole un nombre deseado.

- Finalizar la tarea cerrando la aplicación.

- **Actividad 2:**

- Abrir nuevamente el editor de textos e insertar una tabla con tres columnas y dos filas. En la primer fila colocar las palabras: Grave, Aguda y Esdrújula.

- Escribir en la columna correspondiente las palabras dictadas según su tipo de acentuación.

- Agregar filas en caso de ser necesario.

- Grabar el archivo.

- Cerrar la aplicación.

- **Actividad 3:**

- Abrir la aplicación Cámara.

- Tomarse una foto.

- Guardar la imagen.

- Cerrar la aplicación.

- Abrir el editor de textos e insertar como imagen la foto adquirida en la aplicación anterior.

- Colocar utilizando viñetas información sobre su persona: nombre, apellido, edad, colegio, etc.

- Guardar el documento.

- Cerrar la aplicación.

En general los resultados de la evaluación fueron buenos. Excepto algunos problemas encontrados aquí: Para encontrar la foto dentro del directorio 80 % de los participantes no lo logró, 50 % tuvo problemas en el uso del mouse, cambiar el tipo y tamaño de letra fue dificultoso para el 40 % de los niños.

Se debe acotar que la versión del software evaluado es anterior a las versiones de despliegue.

CONTRASTE DE USO DE WINDOWS Y SUGAR EN LA OLPC

Se Ina Frito⁹⁴ de CNET realizó un experimento informal de características cualitativas en el que se colocó a una pequeña estadounidense de 8 años, Ella Taggart, frente a dos XO (OLPC), uno con Windows XP y otro con Sugar y se le dejó cada equipo por una tarde para que los probará en las oficinas

⁹⁴Fuente: news.cnet.com/8301-13860_3-10074298-56.html 26/02/2009



Figura 2.20: Niña Usando Windows y Sugar en la OLPC

de CNET el miércoles 22 de Octubre del 2008 para explorar el software si era posible cada uno y visitando a sus sitios Web favoritos. La versión de Windows - XP Professional de la XO es ligero, lo suficiente para arrancar de una tarjeta de memoria flash de 2GB incluyendo con una versión de Microsoft Office. Al final, ella dijo que le gustaba la XO. Fue muy divertido inclusive por su teclado. Comentó queda cada opción tiene sus problemas y beneficios. Usó un buen tiempo el sintetizador de voz de Sugar, mientras que en Windows jugó con igual pasión. La navegación por la web fue lenta en el modelo en Sugar y el puntero sistema y algo complicado para alguien que usa Windows. Sin embargo, cuando llegó el momento de pedir prestado uno para la noche, ella optó por la OLPC XO con Sugar. Su experiencia demuestra que el software importa mucho. Pero sobre todo como una escuela la utiliza de forma adecuada, y como parte del plan de estudios.

CAPÍTULO 3

INVESTIGACIÓN

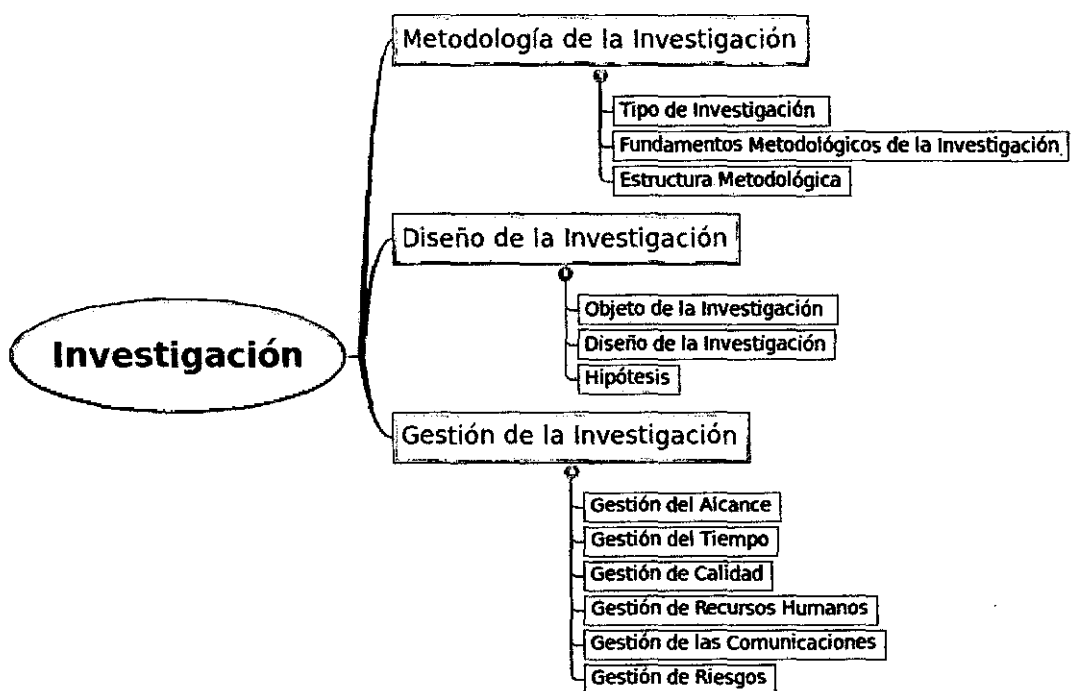


Figura 3.1: Mapa Mental del Capítulo de Investigación

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se detalla la metodología de la investigación su fundamento y tipo de metodología.

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación desarrollada es una investigación del tipo exploratorio, correlacional y de campo presentada dentro de un ambiente de implantación del Programa de Una Laptop por Niño 2.1.12. Donde se encuentra varias variables como dominio que necesitan ser relacionadas para formar parte del rango de las buenas prácticas.

Correlacional, de acuerdo a los objetivos de la tesis se cruzarán datos extraídos de las pruebas de usabilidad de diferentes versiones de software y género. Así mismo se hará uso de estadísticas obtenidas de las evaluaciones del Programa de Una Laptop por Niño del Ministerio de Educación¹.

De campo, porque la investigación se estará llevando a cabo en el momento de la implementación del proyecto en el país. Las pruebas de usabilidad se realizan dentro de un colegio durante el período académico.

Un tema importante a señalar es la Evaluación de la Investigación (Tabla 3.1), después de todo no es un tema aislado y comparte del ambiente perspectivas que orientan la investigación.

Temas	Evaluar la Usabilidad de la OLPC.
Problemas Previstos	Pocas investigaciones sobre la usabilidad de productos en el contexto peruano. Casi ningún libro en el mercado. Pésima infraestructura del centro educativo destinado para el estudio. Niño con poca capacidad de retención [NU09] (mala alimentación, problemas en la casa, etc). Se encuentra poca información institucional sobre el despliegue del Programa Una Laptop por Niño. Dado que el niño está presente en su centro educativo, no se puede disponer de todo su tiempo porque se interrumpiría su actividad educativa.
Tendencias	El desarrollo de software es un proceso iterativo, para hacer accesible y usable a la mayor cantidad de usuarios deberán incluir procesos de mejora en el área de interfacez y su interacción con el usuario.

Cuadro 3.1: Evolución del Tema del Estudio

¹ Se toma en cuenta para la recolección de datos dos referencias:
www.perueduca.edu.pe 30/10/09
www.minedu.gob.pe 30/10/09

3.1.2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en un planto multidisciplinario, se explican las perspectivas y también el método de recolección de datos el cual fue mixto por la naturaleza de los pruebas de usabilidad descritas en la sección 2.3.6

PERSPECTIVAS

La investigación presenta perspectivas en todo el proceso. Se divide en la Tabla 3.2 cinco grupos de perspectivas.

Perspectiva	Descripción
Filosóficas	Los niños recurren a la creación y asociación de sus propios significados subjetivos e intersubjetivos mientras interactúan con el mundo que les rodea. Por lo tanto lo que se realiza en una investigación es interpretar, entender el fenómeno y a los significados que da el participante. Concepto planteado por Orlikowski y Baroudi[OB91].
Educativas	La visión de la singularidad de tecnología y educación fue una apuesta nacida de Seymour Papert [Sey93] el cual potencia el aprendizaje y el razonamiento lógico de los niños. Junto al la oportunidad de eliminar la brecha digital de sectores sociales excluidos o expropiados de la riqueza bajo una educación que pretende liberar a los niños de su presente pobreza señalada por Paulo Freire[PF05] sitúa el marco educativo en la investigación.
Económicas	Dada la arista cultura y demográfica de la implantación del uso de las XO en el mundo y sus costo colocados en la sección 2.1.9. Este producto implantado a secas debe tener en cuenta el valor de entrada y su mantenimiento para viabilizar el proyecto, la necesidad de agregar un valor cultural de acuerdo a la población donde sea instalado es junto al mantenimiento y capacitación de suma importancia.
Usabilidad	El estudio de la usabilidad en los niños se sitúa en el eje principal colocando a la interacción del niño y su computador como la fuente de información[JR08a].

Cuadro 3.2: Perspectiva de la Investigación

3.1.3. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

Escapa de la tesis de grado detallar y redundar técnicas sobre la elaboración de una metodología que envuelva la elaboración de la investigación, sin embargo en la Figura 3.2 se presenta un esquema de la metodología de investigación.

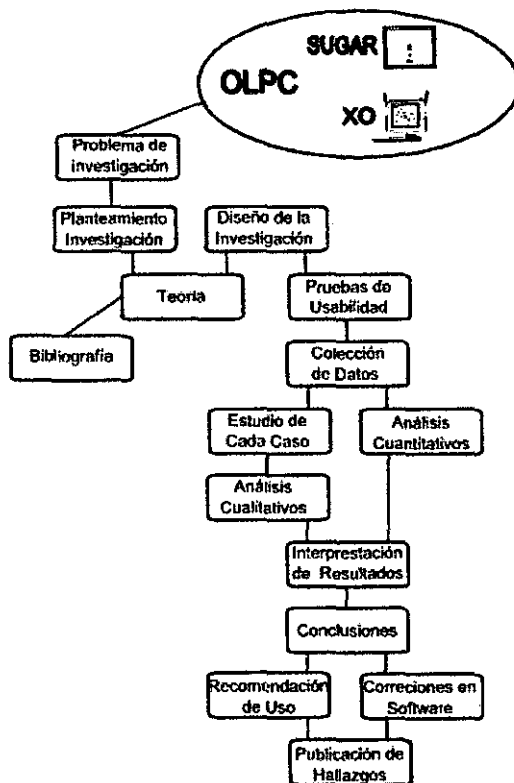


Figura 3.2: Metodología para la Tesis

Desde un principio el problema nace dentro del contexto del ecosistema OLPC², Sugar y su incursión en las escuelas. Para esa complejidad se prefiere tratar el tema de la usabilidad, tema específico y oportuno para los objetivos de la tesis.³

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se elabora el diseño de la investigación de la Tesis.

3.2.1. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto de la investigación o unidad de análisis será la niña o el niño entre los cinco y los siete años de edad, estudiante del primer grado de primaria de un colegio estatal del Lima en Perú con español de lengua materna del estrato económico E o D y con pocos conocimientos de computación⁴. Esto es porque

² Entorno del Proyecto OLPC según Iván Krstic Figura2.6

³Objetivo de la Tesis Sección 1.3.2

⁴Este criterio será evaluado por una prueba detallada en el Capítulo 4 Modelo de Solución.

la valoración con respecto a la Usabilidad será el resultado de la interacción entre el niño con el software de la OLPC. El criterio de escoger este rango es debido a las investigaciones realizadas anteriormente documentadas en la sección 2.3.10 donde su objeto de investigación oscilaba entre 9 y 11 años, a esta edad los niños conocen de escritura y su relación con objetos abstractos es desarrollada según lo expuesto por Piaget en la Tabla 2.18.

POBLACIÓN

Las características de la población están relacionadas específicamente a la población objetivo del Programa Una Laptop por Niño del Ministerio de Educación[Per07]: zonas rurales, de extrema pobreza, con niños con escaso conocimiento de computación. Por la dinámica de la investigación cuya actividad no es única para el tesista se tiene limitaciones⁵. El estudio se ubicó en la Región de Lima para mejorar la amplitud de los experimentos se ubicará en el distrito de San Juan de Lurigancho escogiendose el Colegio Nacional Julio C Tello⁶ que cuenta con alumnos que provienen de familias de estratos pobres colindantes al colegio⁷.

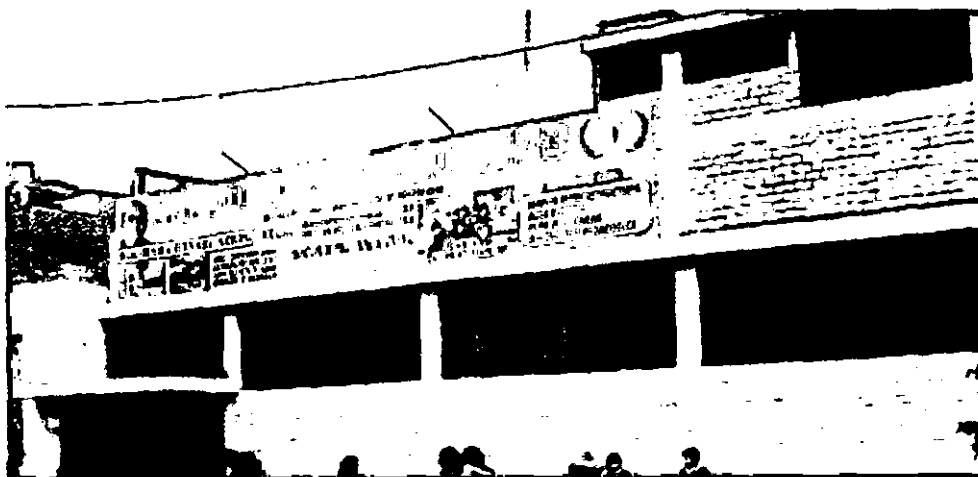


Figura 3.3: Colegio Nacional Julio C Tello N 1173

⁵Señaladas en la Sección sobre Limitaciones de la Tesis.

⁶Primer Colegio de San Juan de Lurigancho, celebró sus bodas de oro el 2008.

⁷Un indicador es el conocer el costo de la matrícula y mensualidad de colegios particulares de 70 soles en promedio. Este colegio nacional no cobra por este concepto y además se entrega desayunos escolares.

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

En la Tabla 3.3 se puede observar que se tienen matriculados para el año 2008, 42 niños en el primero de primaria en dos secciones A y B.

Año de Estudio	Nº Alumnos
Primer Grado	42
Segundo Grado	52
Tercer Grado	61
Cuarto Grado	78
Quinto Grado	92
Sexto Grado	98
Total	325

Cuadro 3.3: La población Alumnos de Primaria en el Julio C. Tello. Fuentes del Registros del Colegio.

El número de estudiantes en el colegio Julio C. Tello de primaria es de 325 alumnos.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se define el tamaño de la muestra basándose en investigaciones sobre la cuantificación de los usuarios necesarios para evaluar la usabilidad por medio de pruebas a partir de Robert Virzi [Vir92] donde plantea la pregunta: ¿Cuántos sujetos son suficiente?. Nielsen y Landauer [NL93] una año después recogen la interrogante partiendo de los cálculos anteriores y plantean un modelo matemático para encontrar los problemas de usabilidad. En el nuevo ciclo el estudio realizado por Spool y Schoreder[SS01] para estudios de usabilidad en web vuelven a demostrar que con solo 5 usuarios se puede contar con una muestra aceptable a un estudio.

Para determinar la muestra se valdrá del marco teórico orientado a las pruebas de usabilidad 2.3.6 además según Rubin [JR08b] la población puede ser ínfima para efectos de evaluar la usabilidad de forma heurística, pero el tamaño de la muestra debe ser de 6 personas para pruebas de usabilidad cualitativas o cuantitativas. Esta cantidad es determinada por un artificio de densidad probabilística de la fórmula de la probabilidad para encontrar un nuevo error propuesta por Nielsen [Nie93]:

$$Ue = (1 - (1 - p)^n) \quad (3.1)$$

Donde:

Ue: Probabilidad errores en la prueba de usabilidad.

p: La Probabilidad de encontrar un nuevo error dentro del test.

n: Número de Test a realizar.

Para llegar al valor planteado recogemos la propuesta de Virzi [R.92]. Donde en un grupo de seis pruebas de usabilidad puede encontrar cerca del 95 % de errores.

Nielsen [Nie93] despliega esta muestra en la siguiente gráfica:

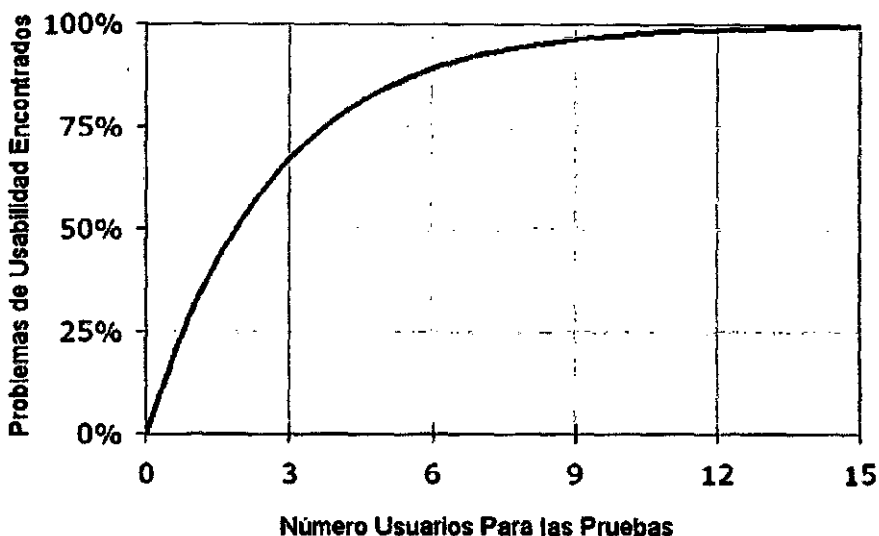


Figura 3.4: Número de Prueba vs Errores de Usabilidad

Para nuestro caso de acuerdo a las recomendaciones de los errores o problemas de usabilidad que se encuentren de acuerdo con Spool y Snyder (1998) [SS99] colocados en la Tabla 2.21 tomaremos una muestra de 6 niños y 6 niñas. Rubin [JR08b] remarca este hecho y en la Sección 2.3.6 se hizo énfasis. La Tabla 3.4 muestra el número de niños y niñas a participar y su código para no afectar su privacidad⁸. La nomenclatura propuesta para los participantes es para niños NoYY y para niñas NaZZ, siendo YY y ZZ números. Las pruebas de usabilidad y su protocolo se detallan en el Capítulo4 de Modelo de Solución.

Por lo tanto se tomará para el experimento 12 alumnos del primer año de primaria del Colegio Julio C Tello para efectos prácticos de la realización de las

⁸Se señaló en la sección 2.3.6. Se agrega que los niños deben gozar de protección con los archivos digitales obtenidos de las pruebas para evitar su uso con otros fines, que no sean del ámbito de las pruebas de usabilidad.

Niños	Niñas
No01	Na01
No02	Na02
No03	Na03
No04	Na04
No05	Na05
No06	Na06
6	6

Cuadro 3.4: Muestra para las Pruebas de Usabilidad

pruebas. Se señala nuevamente la toma de una prueba de calificación a los niños y seleccionar a los que posean menos conocimientos de tecnologías.

3.2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizará del tipo experimental. El experimento es la **Prueba de Usabilidad**. Puesto que contamos con un estudio de campo donde se realizarán pruebas con 12 alumnos de educación primaria entre la edad de cinco a seis años a cuatro actividades de Sugar incluyendo los pilotos.

VARIABLES INDEPENDIENTES

La investigación está sujeta en base a las siguientes variables independientes:

- **X1 ITT**: Tiempo Promedio Por Actividad,
- **X2 INT**: Número de Tareas,
- **X3 IHM**: Hombre o Mujer,
- **X4 IAS**: Actividad o Software,

Siendo X1, X2, X3 y X4 variables independientes para el modelo. Para efecto de ver la usabilidad de Sugar de las XO será evaluada. Para X4: IAS se tiene el siguiente cuadro:

VARIABLES DEPENDIENTES

Para definir la variable dependiente la investigación se centra en el número de errores encontrados en una prueba de usabilidad. No se escoge otra variable que afecte la complejidad de la investigación. Puesto que la existencia

Variable	Nombre
X41	Actividad Turtle Art.
X42	Actividad Memorize.
X43	Actividad Record.
X44	Actividad Color.
X45	Sugar 8.1.0.
X46	Sugar 8.2.0.

Cuadro 3.5: Variable Independiente X4 Actividad Software

de más de una variable dependiente necesitaría un nuevo diseño de investigación⁹. La variable dependientes es:

- **Y1 DNE:** Probabilidad de encontrar errores en Una Prueba.

Siendo Y1 la variable dependiente. Esta variable se define para el evaluador o moderador al recoger el resultado de un ítem o tarea de una prueba si este es un error. El error estará definido como:

- y11: Todo lo que impide la finalización de tareas.
- y12: Cualquier cosa que tenga a alguien fuera del curso.
- y13: Todo lo que crea cierto nivel de confusión.
- y14: Todo lo que produce un error.
- y15: No ver algo que debería ser observado.
- y16: Es correcta la hipótesis de algo cuando no es.
- y17: El supuesto de una tarea se completa cuando no lo está.
- y18: Realización de la acción equivocada.
- y19: Malinterpretando alguna pieza de contenido.
- y110: No se comprende la navegación.

Además se recoge la Tabla 3.6 Reacciones medibles desarrolladas por Barendregt (2006) [Bar06] como una adaptación de Vermeeren (2002)[Ver03] pero tomando en cuenta para el experimento y asociándolas a nuestros parámetros 3.2.2.

PARÁMETROS DEL MODELO

Entre los parámetros del modelo se tiene los siguientes:

PTT: Tiempo tomado para completar una tarea,

PTL: Número de tareas completadas antes del tiempo promedio,

⁹El incremento de variables dependientes necesitaría un diseño de investigación para cada uno con sus propias variables independientes[Sam06].

PTF: Número de tareas completadas después del tiempo promedio,

PTN: Número tareas no completadas,

PPE: Problemas en la ergonomía. Se recoge un error de ergonomía como un defecto en el hardware en el momento de la interacción con el niño, diferenciando los errores por omisión del usuario el criterio será tomado por el evaluador luego de la prueba¹⁰.

Código	Descripción Corta	Definición
ACT	Acción Incorrecta	Una acción es omitida en la secuencia. Una acción dentro una secuencia se sustituye por otra acción. Acciones en la secuencia se realizan en orden inversa. No se tomará cuenta para los experimentos salvo en forma de observación para la actividad Memorize
EXE	Problemas Físicos en la ejecución	El usuario tiene problemas físicos que le impiden interactuar correctamente y rápidamente con el sistema. Está asociado al parámetro PPE
PAS	Pasividad	El usuario deja de jugar y no se mueve el ratón durante más de cinco segundos cuando se espera una acción. No se tomará cuenta para los experimentos
IMP	Impaciencia	El usuario muestra impaciencia por hacer clic repetidamente en objetos que responden lentamente, o que el usuario expresa su impaciencia verbalmente. En caso de suceder la prueba se abortará y no se registrará
STP	Detención del Juego	El usuario detiene el juego antes de llegar a la meta. La prueba quedará registrada si excede el tiempo o tiene constantes fallos con el uso del hardware.
WGO	Objetivo incorrecto	El usuario formula un objetivo que no se puede lograr en el juego. No se tomará cuenta para los experimentos
WEX	La explicación incorrecta	El usuario da una explicación de algo que ha ocurrido en el juego, pero la explicación no es correcta. No se tomará cuenta para los experimentos
Reacciones medibles		

¹⁰Niños y Computadoras[Ans05a]. Guías usando computadoras, pág. 156.

Código	Descripción Corta	Definición
DSF	Duda, sorpresa, frustración sor-la	El usuario indica: No está seguro si una acción se ha ejecutado correctamente. No entiende el efecto de una acción. Efecto de una acción no es satisfactoria o frustrante. Tener problemas físicos en la ejecución de una acción. Ejecución de la acción es difíciles o incómodas. No se tomará cuenta para los experimentos.
PUZ	Perplejidad	El usuario. No sabe cómo proceder. No se ha podido localizar una función concreta. No se tomará cuenta para los experimentos.
REC	Reconocimiento	Reconocimiento de errores o malos entendidos: El usuario indica el reconocimiento de un error anterior o malentendido. No se tomará cuenta para los experimentos.
PER	Problema de percepción	El usuario indica no poder oír o ver algo claramente. Está asociado al parámetro PPE.
BOR	Aburrido	El usuario indica verbalmente que se aburre. El usuario no verbalmente suspira o bosteza por estar aburrido. No se tomará cuenta para los experimentos.
RAN	Acciones Aleatorias	El usuario indica verbal o no verbal la realización de acciones al azar. Las tareas están dispuestas para ser resueltas al azar, salvo para el juego.
HLP	Ayuda	El usuario no puede llevarse a cabo sin ayuda, ya sea que pide o investigador debe intervenir para evitar problemas graves. Todas las pruebas contarán con un moderador.
DIS	No les gusta	El usuario indica verbalmente una aversión de algo. No se tomará cuenta para los experimentos.

Cuadro 3.6: Reacciones medibles

ESQUEMA DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la Figura 3.5 se coloca el esquema realizado para el diseño de la investigación. Se coloca claramente cuales son las variables independientes y dependiente.

El diseño de la investigación transcurrirá desde la definición del objeto de investigación niño o niña en la prueba de usabilidad, la población a estudiar conjuntamente con la selección de la muestra. Esto servirá para realizar los experimentos necesarios para recolectar datos y realizar las operaciones con las variables del modelo (X1,X2,X3,X4 e Y1) que permiten realizar juicios sobre la validez de la hipótesis.

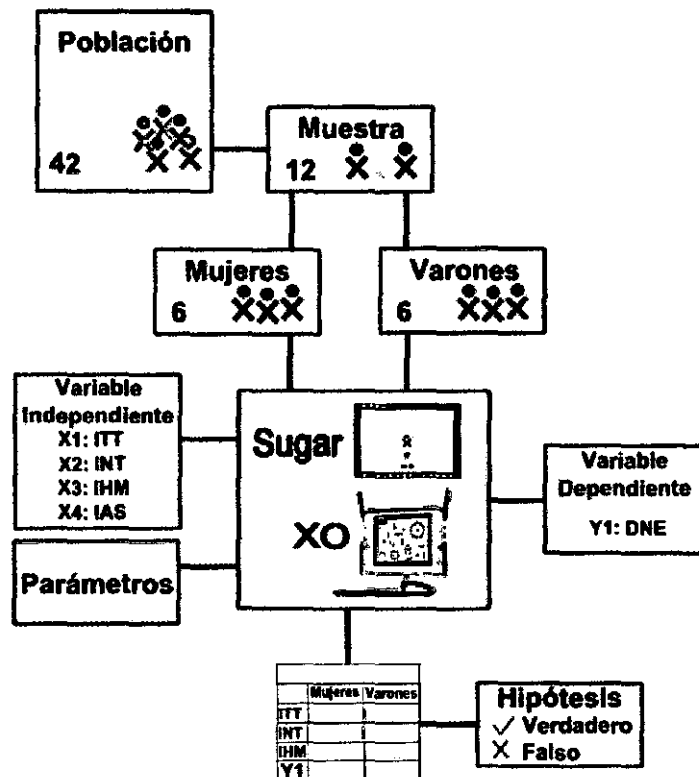


Figura 3.5: Diseño de la Investigación

En la Figura 3.5 se coloca el esquema realizado para el diseño de la investigación. Se coloca claramente cuales son las variables independientes y dependiente.

3.2.3. HIPÓTESIS

Como se señaló en el objetivo de la tesis ¹¹ la investigación pretende medir la usabilidad de la OLPC XO en especial de su interfaz gráfica. Las hipótesis formuladas se orientan a declarar que de siendo posible medir la usabilidad, se pretende encontrar valores con métricas basadas en las variables del diseñadas, cuantificando y comparando las apreciaciones de los usuarios, niños y niñas a las actividades probadas.

INDICADORES

Los posibles indicadores para la tesis son parte de la conjunción entre Parámetros, Variables independientes y dependientes del sistema. De la combinación posible de los posibles indicadores se escogerán los siguientes:

1. InPX2X4: Numero de tareas promedio completadas por actividad en unidades:

$$InPX2X4 = \Sigma_i^n (X2X4)/n \quad (3.2)$$

2. InPX2X3X4: Tareas promedio completadas por actividad y por grupo género, en unidades:

$$InPX2X3X4 = \Sigma_i^n (X2X3X4)/n \quad (3.3)$$

3. InPX1X4: Tiempo promedio usado para completar la tarea de una Actividad en segundos:

$$InPX1X4 = \Sigma_i^n (X1X4)/n \quad (3.4)$$

4. InPX1PTTX4:Tiempo usado para completar encima del tiempo promedio las tareas de una Actividad en segundos:

$$InPTTX4 = \Sigma_i^n (PTTX4)/n \quad (3.5)$$

5. InPX1PTTX3X4: Tiempo Promedio Usado para completar encima del tiempo promedio las tareas de una Actividad y por grupo género, en segundos:

$$InPTTX3X4 = \Sigma_i^n (PTTX3X4)/n \quad (3.6)$$

¹¹Sección 1.3.2

6. InPPE: Suma de problemas de Ergonomía encontrados.

$$InPPE = \sum_i^m (EXE) \quad (3.7)$$

7. InNoComX4: Tareas No completadas por prueba.

$$InNoComX4 = PTF + PTN \quad (3.8)$$

8. InPERX4: Número de usuarios con problemas de percepción, indica no poder oír o ver algo claramente.

$$InPERX4 = \sum_i^n (PERX4) \quad (3.9)$$

HIPÓTESIS GENERAL

La Hipótesis General es:

Ho = La probabilidad de encontrar un nuevo error de usabilidad de las pruebas de las usabilidad tomadas a Sugar es menor del 10 %

Para resolver esta hipótesis, se toma la Ecuación 3.1 señalada por Nielsen[Nie93], sin incluir las pruebas fallidas y las piloto.

Para encontrar esta hipótesis se resolverá la siguiente expresión:

$$Ho : \left(1 - \frac{\sum_i^{X4i} (1 - (1 - p_i)^n)}{N}\right) < 10\% \quad (3.10)$$

Donde:

- **X4i**: Pruebas de Usabilidad realizadas por Actividades. Donde el i equivale a 2,3,5,6.

- **p**: La Probabilidad de encontrar un nuevo error dentro del test.

- **n**: Número de Test a realizar.

- **N**: Número de Actividades Sometida a Prueba de Usabilidad.

La naturaleza de esta hipótesis nos confirmaría que es posible evaluar la usabilidad encontrando errores por medio de las Pruebas de Usabilidad.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. h01 = Las niñas resuelven un 20 % mas rápido las pruebas de usabilidad que los niños.

$$h_{01} : 80 \% * \left(\frac{\sum_i^{X_{4i}} (InPX1X_{4i}.X_{31})}{N} \right) < \frac{\sum_i^{X_{4i}} (InPX1X_{4i}.X_{32})}{N} \quad (3.11)$$

2. h02 = Los niñas encuentran 20 % menos de errores de usabilidad que los niños.

$$h_{02} : 80 \% * \left(\frac{\sum_i^{X_{4i}} (InNoComX_{4}.X_{31})}{N} \right) < \frac{\sum_i^{X_{4i}} (InNoComX_{4}.X_{32})}{N} \quad (3.12)$$

3. h03 = La de Sugar 8.2.0 tiene 10 % menos de errores de usabilidad que la versión 8.1.0.

$$h_{03} : 90 \% * \left(\frac{\sum_i^{X_{45}} (InNoCom)}{N} \right) < \frac{\sum_i^{X_{46}} (InNoCom)}{N} \quad (3.13)$$

4. h04 = Los niños tienen 20 % mas problemas de ergonomía que las niñas.

$$h_{04} : 80 \% InPPE.X_{32} < InPPE.X_{31} \quad (3.14)$$

Donde:

X_{4i}: Pruebas de Usabilidad realizadas por Actividades. Donde el i equivale a 2,3,5,6

InPX1X_{4i}: Tiempo promedio para completar una actividad por prueba.

InNoComX₄: Tareas No completadas por prueba.

X₃₁ y X₃₂: Variable de Género Mujer y Varón.

N: Número de actividades sometida a pruebas de usabilidad.

InPPE: Suma de problemas de Ergonomía encontrados.

CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Para medias se utiliza la distribución normal y la t Student. Para varianzas, ji-dos/grados de libertad (X_{2,gl}) y la F. La distribución a usar depende de los

datos. Es decir ciertos parametros que son conocidos o estimados. Para efectos de la tesis se contará con datos experimentales. Se tiene algunas pruebas que se realizarán en la operacionalización de los datos:

1. Comparación de Medias cuando se Conoce la Varianza. Se utiliza la desviación típica de muestras entre el número de pruebas.

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3.15)$$

2. Comparación de medias cuando se estima la varianza.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \quad (3.16)$$

3. Comparación de dos Medias Muestrales. En el Caso de comparar la usabilidad entre las versiones de Sugar. Para cuando la varianza es igual:

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma * \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \quad (3.17)$$

4. Para medias muestrales diferentes:

$$z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}} \quad (3.18)$$

5. Se puede usar una misma varianza pero con diferentes desviaciones se tiene:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (3.19)$$

6. Contraste de Significación:

$$X^2/g.l. = \frac{s^2}{\sigma^2} \quad (3.20)$$

7. Comparación de varianzas de dos muestras. Donde v1 y v2 son los grados de libertad:

$$F_{v_1, v_2} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (3.21)$$

3.3. GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo está elaborado con la finalidad de organizar la planificación y ejecución de la tesis. Se utiliza una adaptación de la metodología gestión de proyectos MGP reunida en las buenas prácticas del Pmbok versión tercera edición [Ins04], se desarrollan las áreas del conocimiento necesarias y de forma minimalista y dar un orden a la realización y cumplimiento de objetivos de la tesis.

3.3.1. GESTIÓN DEL ALCANCE

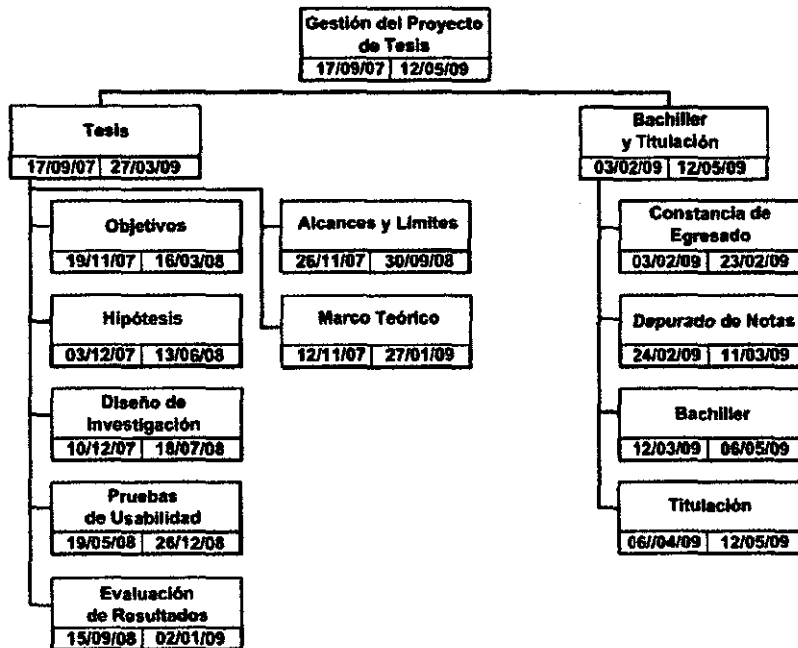


Figura 3.6: Estructura de Trabajo Detallada (EDT)

ENUNCIADO DEL ALCANCE DE LA TESIS

La tesis tiene como objetivo: *Contar con un estudio cuantitativo que contraste la usabilidad del software del escritorio SUGAR de la OLPC. Para el estudio se utilizará el método de la Prueba de Usabilidad. Se enfatiza en no generar desviaciones sobre este objetivo que está señalado en la sección 1.3. Centrandose en la Usabilidad de la OLPC.*

ESTRUCTURA DE TRABAJO DETALLADA (EDT)

En la Figura 3.6 se detallan los entregables y tiempos de la tesis en el esquema de una Estructura de Descomposición del Trabajo o Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)¹²

3.3.2. GESTIÓN DEL TIEMPO

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Se presenta el Diagrama de Gantt en la Figura 3.7 donde se nota la perspectiva de las tareas en el tiempo.

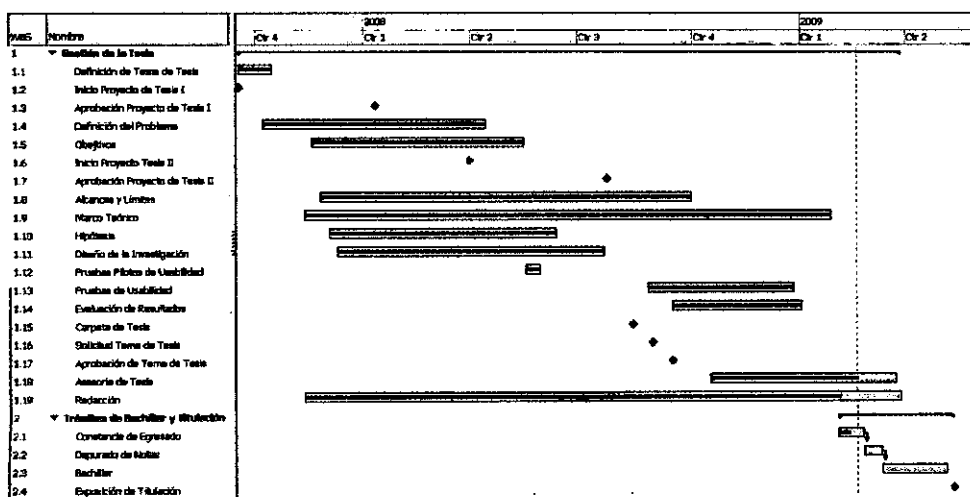


Figura 3.7: Tareas en el Gantt

En la siguiente Tabla 3.7 se detallan con más exactitud las tareas y tiempos del proyecto:

Se debe tener en cuenta que el tiempo transcurrido durante los trámites es ajeno al tesista y causa principal de la postergación de entrega del documento final de la tesis.

CRITERIOS PARA LOS CAMBIOS EN EL TIEMPO

Los criterios que se tienen en cuenta para ampliar o reducir los tiempos de las actividades de la tesis son los siguientes:

- Aparición de un Riesgo.

¹²En inglés: Work Breakdown Structure, WBS

WBS	Nombre	Inicio	Fin
1	Gestión de la Tesis	Sep 17 2007	Mar 27 2009
1.1	Definición de Tema de Tesis	Sep 17 2007	Oct 15 2007
1.2	Inicio Proyecto de Tesis I	Sep 15 2007	Sep 15 2007
1.3	Aprobación Proyecto de Tesis I	Ene 11 2008	Ene 11 2008
1.4	Definición del Problema	Oct 8 2007	Abr 14 2008
1.5	Objetivos	Nov 19 2007	May 16 2008
1.6	Inicio Proyecto Tesis II	Mar 31 2008	Mar 31 2008
1.7	Aprobación Proyecto de Tesis II	Jul 21 2008	Jul 21 2008
1.8	Alcances y Límites	Nov 26 2007	Sep 30 2008
1.9	Marco Teórico	Nov 12 2007	Ene 27 2009
1.10	Hipótesis	Dec 3 2007	Jun 13 2008
1.11	Diseño de la Investigación	Dec 10 2007	Jul 18 2008
1.12	Pruebas Pilotos de Usabilidad	May 19 2008	May 30 2008
1.13	Pruebas de Usabilidad	Ago 25 2008	Dec 26 2008
1.14	Evaluación de Resultados	Sep 15 2008	Ene 2 2009
1.15	Carpeta de Tesis	Ago 12 2008	Ago 12 2008
1.16	Solicitud Tema de Tesis	Ago 29 2008	Ago 29 2008
1.17	Aprobación de Tema de Tesis	Sep 15 2008	Sep 15 2008
1.18	Asesoría de Tesis	Oct 17 2008	Oct 20 2009
1.19	Redacción	Nov 12 2008	Nov 01 2009
2	Trámites de Bachiller y Titulación	Feb 3 2009	Nov 12 2009
2.1	Constancia de Egresado	Feb 3 2009	Abr 20 2009
2.2	Depurado de Notas	Abr 20 2009	May 12 2009
2.3	Bachiller	May 12 2009	Jul 17 2009
2.4	Exposición de Titulación	Nov 5 2009	Nov 12 2009

Cuadro 3.7: Cronograma del Proyecto

- Aparición de un Nuevo Riesgo Imprevisto¹³.
- Pérdida de datos o experimentos fallidos.
- Cambios sugeridos por el asesor que necesiten más pruebas.

3.3.3. GESTIÓN DE CALIDAD

El aseguramiento de la calidad de la tesis estará dado por la revisión periódica del asesor de tesis y el jurado técnico. Las recomendaciones ser recibiran por escrito en los borradores de la tesis para luego ser corregidos en un plazo de una semana. Esta forma iterativa será el procedimiento para mejorar el documento hasta la aprobación por el jurado técnico donde se cerrará el control de versiones. Al momento de declarar un concepto ya formulado se deberá colocar en lo posible la fuente de referencia del mismo.

¹³Ver de Riesgos3.3.6.

3.3.4. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Las responsabilidades y roles para la evaluación de los experimentos se describen en la Sección 3.2. Se reduda en lo siguiente:

El Asesor de tesis: Es el interesado que colabora con aportes durante la elaboración de la tesis.

El Objeto de Estudio: Es el grupo de niños a los cuales se les realiza las pruebas de usabilidad.

Las Asesoras Educativas: Son profesoras de computación para niños que colaboran con la confección de las pruebas de usabilidad y mejoran los componentes de alcance pedagógico de la tesis.

EL Tesista: Es el principal interesado en la planificación, ejecución, redacción y aprobación de la tesis.

Los Jurados: Son los interesados que ajustan puntos importantes de la investigación controlando de evitar desvíos en objetivos, conceptuales, metodológicos de la tesis.

3.3.5. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

POLÍTICA DE MANEJO DE INFORMACIÓN

Para gestionar las comunicaciones durante la tesis se tiene algunos niveles.

Docentes: Email y Verbal.

Niños: Verbal.

Comunidad: Email.

Asesor y Terna: Verbal, llamadas por Teléfono, Email

TIPOS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Los medios a usar son los siguientes:

- Listas de Interés: Comunidades del Software Libre.
- blog: <http://unimauro.blogspot.com>
- Correos Personales.
- Comunicaciones Verbales.
- Llamadas telefónicas.

3.3.6. GESTIÓN DE RIESGOS

Se va a señalar los riesgos que pueden afectar el normal transcurso de la investigación en la siguiente lista:

- No entrega oportuna de las OLPC XO1.
- Paralización de actividades académicas en el colegio, lugar de pruebas.
- Averías físicas o de software en la OLPC en el momento de la prueba.
- Pérdida de datos de la tesis(documentos, papers, experimentos).
- Negación de los padres de familia a participar.
- Falta de financiamiento para la tesis.
- Disminución del tiempo por labores académicas o personales para la tesis.
- Pérdida de interés por la tesis.
- Ausencia de asesorías.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN

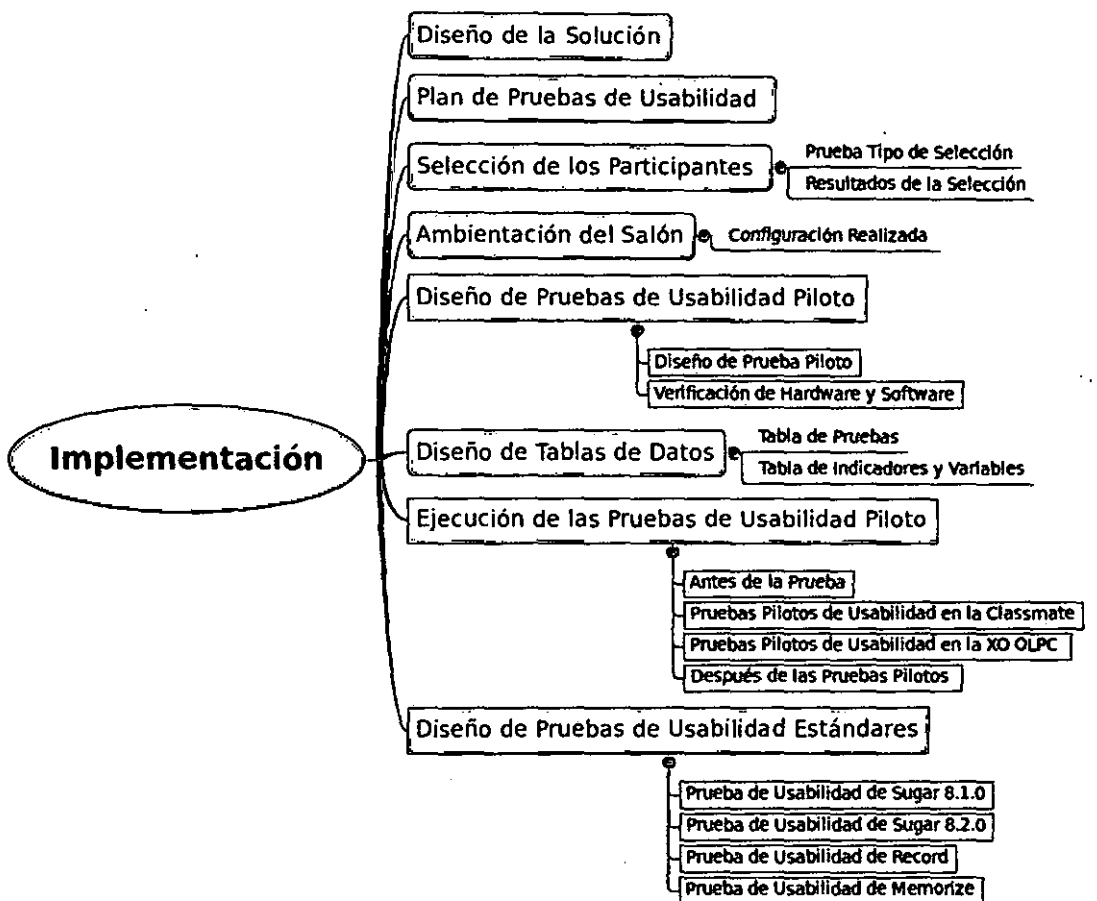


Figura 4.1: Mapa Mental del Capítulo de Implementación

4.1. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

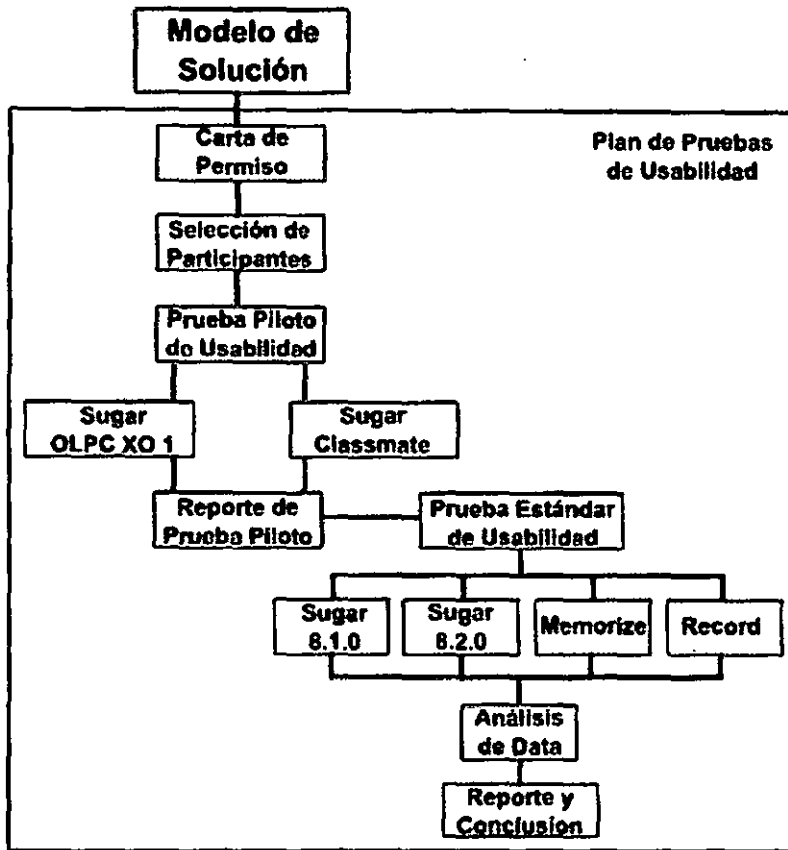


Figura 4.2: Modelo de Solución

En la Figura 4.2 se detalla el proceso de realización de los experimentos para recolectar la data necesaria para medir la Usabilidad. Este corresponde al detalle del Plan de Pruebas de Usabilidad ¹. Se acota que las pruebas de usabilidad tienen valor cualitativo², pero dependiendo del tratamiento de dato pueden llegar a ser cuantitativos. Este valor o valores cambia por su contexto por ejemplo niños con conocimiento del uso de computadoras o el lugar de la prueba, estos aspectos son considerados dentro del alcance de la tesis³.

¹Sección 4.2

²Depende del observador u observadores que determina cual es un problema de usabilidad.

³Sección de Alcances y Limitaciones, en Introducción.

4.2. PLAN DE PRUEBAS DE USABILIDAD

A continuación se detalla el Plan de Pruebas de Usabilidad:

1. Objetivos: Realizar pruebas de usabilidad del software Sugar, escritorio de las laptops XO-1 de la OLPC. El objetivo del presente Plan de Pruebas es parte del Objetivo Superior de la Tesis en curso.⁴.

2. Preguntas de investigación⁵:

- ¿La niña o el niño usa la interfáz adecuadamente?.
- ¿La niña o el niño usa con facilidad la OLPC XO?.
- ¿La niña o el niño navegan adecuadamente en la interface gráfica?.
- ¿La niña o el niño ubican los iconos con facilidad?.
- ¿La disposición de los objetos en una actividad facilitan el realizar la tarea a la niña o ek niño?
- ¿Existe diferencia en usabilidad entre usar Sugar 8.1.0 y 8.2.0?
- ¿Existe alguna relación en realizar una tarea repetitiva en una Actividad Determinada y que en otra?
- ¿La disposición de marcos es la más adecuada?
- ¿El tamaño de los objetos es buena para la vista?
- ¿La muestra es la necesaria para la evaluar la usabilidad de este producto de Software?

3. Metodología: El uso de metodologías en las pruebas, será la siguiente, procurando ser estrictos en la recolección de datos, el contexto de la evaluación y las limitaciones de tiempo y recursos:

- **Acuerdos con el Docente y Alumnos:** Antes de la realización de la prueba, se debe tener bajo acuerdo la participación de la profesora del aula como de los alumnos.

- **Prueba de Selección:** Se debe realizar una prueba de selección para escoger a los alumnos con perfil necesario para las pruebas.

- **Piloto de Pruebas de Usabilidad:** Se deberá tomar una prueba piloto una niña y un niño, verificando el plan de Pruebas y las correcciones necesarias para las tareas a efectuar, mejora del ambiente de pruebas de usabilidad y estándares del estudio.

- **Compensación:** No se realizará pago alguno a los niños, se debe tener un acuerdo con la profesora para proporcionar materiales educativos en beneficio de los niños.

⁴Sección 1.3.1

⁵Preguntas que se responderán en las conclusiones.

- **Ambientación:** Antes de la prueba deberá ambientar el aula de clase donde se realizará.

- **Material de Contingencia:** Durante la prueba se debe tener el equipo de respaldo en caso de avería o fallo del equipo en prueba.

- **Distracciones:** Se debe evitar en lo posible tener la presencia de mas de un niño durante la prueba si esta no es con el uso de aplicaciones distribuidas.

- **Asistentes:** En caso de realizar mas de una prueba en un día se deberá tener un asistente para verificar el regreso del niño a su aula de clase y solicitar el permiso a la profesora para contar con el alumno oportuno y llevarlo al ambiente de pruebas.

- **Anulación de Pruebas:** Si una prueba tiene muchos errores por nerviosismo del niño, por falta de interés, defectos en los instrumentos de grabación. Deberá ser descartada y repetirse.

4. Sesiones: Las evaluaciones de usabilidad se llevarán a 6 cada mes. Tratando de evitar la prolongación a dos semanas entre prueba y prueba. Esta demora para realizar las pruebas de usabilidad es debido a que no se podía interrumpir de facto las clases del salón evaluar simultaneamente a un número X de estudiantes y cada evaluación debe realizarse en un salón de clases por lo tanto se debe acondicionar el ambiente para esto. Lo mas propicio era evaluar a uno o dos durante la semana el periodo de Junio a diciembre.

5. Riesgos: Se contemplan los siguientes riesgos:

- Permiso no concedido luego de trámites para realizar las pruebas en el colegio.

- Falta de equipo, no entrega de la classmate, xo a tiempo.

- Robo, pérdida o daño de equipos.

- Reducción del presupuesto para llevar a cabo la investigación.

6. Acuerdos de Antes de la Pruebas: Previo a la realización de las pruebas de usabilidad. Se firmó un compromiso con las profesora del aula: Sonia Fernández Lazón⁶.

7. Introducción a la sesión: Para el uso de las OLPC XO se tendrá una sesión de descripción previa a la prueba de usabilidad, además se explicará las tareas de la prueba de usabilidad enumerando las tareas y permitiendo al niño a realizar las preguntas.

8. Rol del moderador: El moderador es el tesista conjuntamente con una profesional de educación o factores humanos que apoyarán en la realización

⁶Ver Anexo 1 Carta de Autorización.

de la prueba.

9. Configuración del ambiente: El Ambiente deberá estar limpio y aseado, evitar la corrientes de aire, ruido, exceso de luz solar y objetos que puedan desviar la atención del niño durante la prueba.

10. Especificación de Tareas: La especificación de cada tarea será realizada por el moderador al momento de la sesión de pruebas. Se debe tener en cuenta que en el Capítulo 3.2 se asocia el número de tareas a una variable independiente.

11. Prueba piloto: La prueba usabilidad piloto deberá realizar lo mas antes teniendo los equipos de la classmate o olpc xo en el poder del moderador.

12. Pruebas estándar: Las pruebas estándar deberán de realizarse luego de tener la prueba de usabilidad refinada de acuerdo a las observaciones recogidas de las pruebas de usabilidad piloto.

13. Medidas: Las medidas o métricas estas definidas en las Tablas 4.3, 4.4 y 4.5.

14. Informe de contenidos: Los resultados de las pruebas de usabilidad se detallarán en el Capítulo 5. Se deberá tener en cuenta las estadísticas y contrastes definidas en la Sección 3.2.3.

15. Recomendaciones: Las recomendaciones deberán que englobar todo lo detallado para el estudio cuestiones fundamentales como la concepción de las interfaces gráficas.

Este Plan se orienta únicamente a especificar la labor de los interesados y el procedimiento de las pruebas. No se dedundará en datos teóricos o metodologías ya explicadas.

4.3. SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Para el diseño de la prueba de selección se necesitó obligatoriamente el seguimiento y revisión de un profesor de primaria en computación para niños. Se contó con la asesoría de la licenciada Elizabeth Benites Rojas⁷, Ketty Keynes Valdez⁸, Natividad Gonzales Cordova⁹. Se toma como ejemplo algunos trabajo anteriores como de Janet [JR08a] y [RH07] sobre todo el uso de las pruebas de selección favicon o las caras felices para que el niño escoja su valoración.











⁷email: Elizabeth Benites Rojas elizabethbr(at)gmail(dot)com.

⁸email: Ketty Keynes Valdez kettyenes(at)hotmail(dot)com.

⁹email: Natividad Gonzales Cordova solbezi(at)gmail(dot)com.

4.3.1. PRUEBA TIPO DE SELECCIÓN

Luego de definir la prueba de selección con la profesora se eligió contar con siete figuras, logos o iconos que hagan referencia a algún elemento de la web: google¹⁰, yahoo¹¹, explorer¹², msn¹³, zikula¹⁴, firefox¹⁵, windowsxp¹⁶. Se tiene un distractor el logo de zikula este proyecto de software libre es un administrador de contenidos, es relevante para otros grupos de interés como lo desarrolladores web; por tanto si marca como una imagen que conoce significa que el niño mintió en la evaluación para no quedar mal¹⁷. Se determinó solamente tres opciones con iconos gráficos de caras, la intención es reducir el espectro de desición del niño¹⁸, recordando que son niños de 5 a 6 años para para el momento de la prueba.

Icono	Descripción
	Conoce el Logo
	Esta Inseguro
	No Conoce el Logo
	Logo de Google
	Logo de Yahoo
	Logo de Explorer
	Logo de Messenguer
	Logo de Zikula
	Logo de Firefox
	Logo de WindowsXp

Cuadro 4.1: Descripción de Items de la Prueba de Selección

La prueba resultante se puede apreciar en la Figura 4.3.

Se colocó las figuras de manera aleatoria. Se intenta tener una equivalencia en tamaño de cada uno de los logos.

¹⁰www.google.com

¹¹www.yahoo.com

¹²www.microsoft.com/spain/windows/ie/default.msp

¹³www.msn.com/

¹⁴www.zikula.org

¹⁵www.mozilla.com/firefox











¹⁶www.microsoft.com/latam/windowsxp/default.msp

¹⁷Este es un criterio experto.

¹⁸Normalmente son en número de cinco.

4.3.1. PRUEBA TIPO DE SELECCIÓN

Luego de definir la prueba de selección con la profesora se eligió contar con siete figuras, logos o iconos que hagan referencia a algún elemento de la web: google¹⁰, yahoo¹¹, explorer¹², msn¹³, zikula¹⁴, firefox¹⁵, windowsxp¹⁶. Se tiene un distractor el logo de zikula este proyecto de software libre es un administrador de contenidos, es relevante para otros grupos de interés como lo desarrolladores web; por tanto si marca como una imagen que conoce significa que el niño mintió en la evaluación para no quedar mal¹⁷. Se determinó solamente tres opciones con iconos gráficos de caras, la intención es reducir el espectro de desición del niño¹⁸, recordando que son niños de 5 a 6 años para para el momento de la prueba.

Icono	Descripción
	Conoce el Logo
	Esta Inseguro
	No Conoce el Logo
	Logo de Google
	Logo de Yahoo
	Logo de Explorer
	Logo de Messenguer
	Logo de Zikula
	Logo de Firefox
	Logo de WindowsXp

Cuadro 4.1: Descripción de Items de la Prueba de Selección

La prueba resultante se puede apreciar en la Figura 4.3.

Se colocó las figuras de manera aleatoria. Se intenta tener una equivalencia en tamaño de cada uno de los logos.

¹⁰www.google.com

¹¹www.yahoo.com

¹²www.microsoft.com/spain/windows/ie/default.mspx

¹³www.msn.com/

¹⁴www.zikula.org

¹⁵www.mozilla.com/firefox

¹⁶www.microsoft.com/latam/windowsxp/default.mspx

¹⁷Este es un criterio experto.

¹⁸Normalmente son en número de cinco.

Evaluación de Participantes
del Test de Usabilidad SUGAR

Google			
YAHOO!			

Figura 4.3: Prueba Tipo de Selección

4.3.2. RESULTADOS DE LA SELECCIÓN

La prueba de selección de niños fue realizada en una hora antes de la salida a inicio de junio del 2008. Se contó con el apoyo de la profesora del aula, ya que muchos niños por la circunstancia del momento no prestaban la atención adecuada, al tratarse de una *prueba* algunos de ellos pretendieron mentir, pensando que puede haber una amonestación por las notas bajas de esta prueba. Al momento de colocar su nombre algunos todavía no recordaban como hacerlo, así que la profesora colocó el nombre de algunos de ellos en la hoja. En la Tabla 4.2 se detallan los resultados:

Google	9		7
YAHOO!	10	1	5
	9		7
	11		5
	8	1	7
	7	1	8
	8		8

Cuadro 4.2: Resultados de la Prueba de Selección

Del salón se puede notar que se tiene de 5 a 8 posibles candidatos, se tomo como criterio de selección la mayor cantidad de alumnos que no conocen

los logos en la evaluación. Esto nos indicó el grado de conocimiento de esos programas de software.

4.4. AMBIENTACIÓN DEL SALÓN

La ambientación formal en las pruebas de usabilidad detallan una serie de condiciones que para el estudio pueden ser limitaciones por los costos del equipo biométricos o tiendan a deformar las mediciones ya que los equipos debían utilizarse en campo y no en laboratorios. En tanto se ambienta un salón que pueda satisfacer la recolección de datos de las pruebas de usabilidad.

Se toma del libro Evaluación de Productos Interactivos Para Niños las imágenes de la Figura 4.4. Que nos indican ambientes de campo y de laboratorio totalmente controlados para las pruebas de productos interactivos, como es el caso del software.



Figura 4.4: Equipos y Laboratorios de Usabilidad Estándar

Sobre la lista de equipos y detalles se puede tener referencia en la Tabla 2.22 sobre Materiales y Equipos.

4.4.1. CONFIGURACIÓN REALIZADA

Al momento de realizar una propuesta de configuración se tomó en cuenta las condiciones del ambiente escolar. En común las aulas escolares poseen un salón de clase de material noble o de madera, puerta, ventanas, pizarras, sillas, un pupitre del profesor y carpetas de dos asientos madera para los escolares. Si se cuentan estos elementos se podría tener un óptimo desarrollo de las pruebas. Sin embargo las condiciones materiales de los colegios nacionales del Perú son una constante lucha entre mejoras poco percibibles y

la precariedad ¹⁹. Para evitar cualquier situación de carencia de medios, se deberá en contar con un equipo portable que permita la movilidad rápida entre la instalación, ejecución y recojo de equipos para las pruebas de usabilidad así mismo elementos que permitan independencia energética para los equipo de grabación. Al usar laptops para las pruebas se debe llevar una o dos laptops XO totalmente cargadas mas una batería de repuesto. Esto evitará frustrar la prueba en caso que un equipo se dañe o se quede sin carga. Tener en cuenta que se debe disponer de un ambiente con ventanas para el paso de la luz.

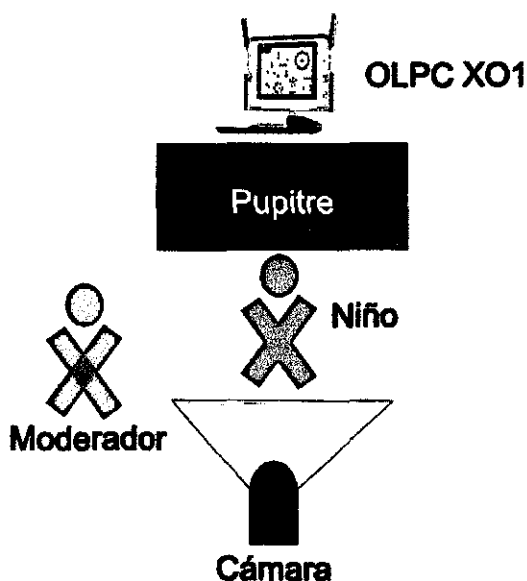


Figura 4.5: Esquema de la Ambientación Final

En la Figura 4.5 se puede notar la ambientación final. Para las pruebas de usabilidad se usarán:

- Dos Laptops OLPC XO-1.
- Un Pupitre.
- Una Silla.
- Una Cámara Filmadora.
- Una Pizarra.
- Papelógrafos a Colores según la prueba.

¹⁹El 44% de las instituciones educativas de Tumbes presenta riesgo moderado. En Lambayeque hay unos 300 colegios. El 85% de ellos presenta problemas de conexiones eléctricas, muros perimétricos en mal estado y aulas deterioradas. Fuente: www.elcomercio.com.pe/noticia/253611/clases-se-iniciaron-manera-parcial-colegios-norte-pais 03/03/2009

4.5. DISEÑO DE PRUEBAS DE USABILIDAD PILOTO

Se detallan algunos pasos para realizar las pruebas pilotos, tomando en cuenta los equipos de hardware y software, como la descripción de tareas; además de la bibliografía consultada.

4.5.1. DISEÑO DE PRUEBA PILOTO

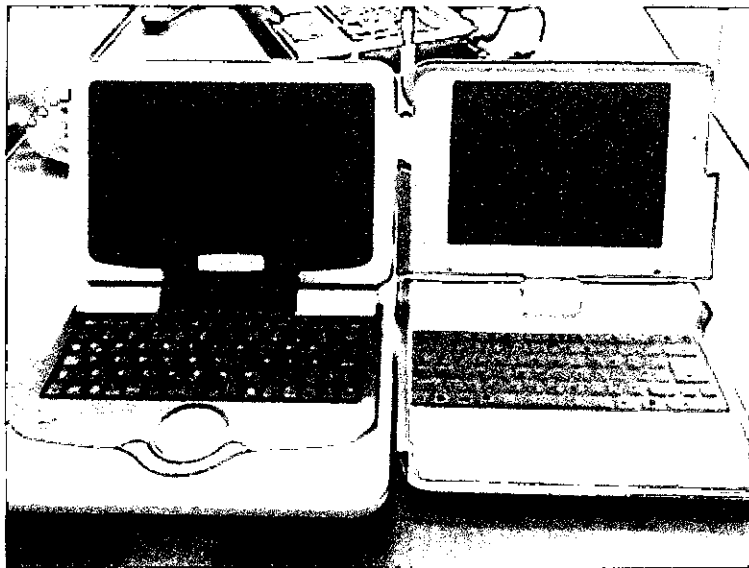


Figura 4.6: ClassMate de Intel y la XO de OLPC

Las pruebas piloto se realizarán en las laptops de OLPC XO-1 y Classmate 1 Avast. Para ambos se tendrá instalados la interfaz Sugar castellanizada para evitar confusiones de símbolos o idioma. En particular la Classmate Avast tiene como sistema operativo el GNU/Linux Ubuntu²⁰ se instalará el Sugar de paquetes de ubuntu. Versión reducida para iniciar las pruebas de usabilidad. Con esta prueba de usabilidad también se podrá recoger algunos datos sobre la diferencia de la ergonomía entre las dos laptops. La intención de usar la OLPC y la Classmate es la posibilidad de tener otra prueba de control para las pruebas de usabilidad.

Se escogió el uso de la actividad Turtle Art. El criterio fue: Escoger una actividad que permita la niña o al niño tener noción de interacción y notar su resultado en la pantalla. También se propuso tareas sobre el uso y la ergonomía. Aunque en las pruebas de usabilidad se considera al moderador

²⁰www.ubuntu.com

como parte del proceso de evaluación con poca o mucha participación, en este caso siendo los niños menores de 6 años y todavía sin saber leer se necesitará la participación mas activa del moderador para evitar que la prueba se detenga o se frustre. Las tareas para los niños fueron:

- **Ta1P:** Ubicar con el dedo el cursor en la pantalla.
- **Ta2P:** Mover el cursor hasta una esquina. Implica el uso del Touchpad desde esta tarea.
- **Ta3P:** Hacer Click en el botón Vecindario.
- **Ta4P:** Hacer Click en el botón Colegio.
- **Ta5P:** Hacer Click en el botón Casa.
- **Ta6P:** Encontrar el Logo de Turtle Art.
- **Ta7P:** Hacer doble Click en el logo de Turtle Art.
- **Ta8P:** Escoger el bloque adelante y arrastarlo al espacio de trabajo.
- **Ta9p:** Escoger el bloque derecha y juntarlo al bloque adelante.
- **Ta10P:** Hacer doble click sobre los bloques.
- **Ta11P:** Salir de la actividad.

El proceso de la prueba tiene las siguientes etapas:

1. **Entrada:** Es una sesión corta de clase donde se le explica al niño detalladamente las tareas que realizará, definiendo conceptos nuevos como cursor, pantalla, icono, botón, actividad, escritorio, teclado, web cam, acciones de cerrar o abrir, Touchpad, hacer click derecho o izquierdo. Toma menos de 5 minutos.
2. **Desarrollo:** Se refiere al desarrollo de la prueba con ayuda del moderador.

Materiales de Apoyo para la prueba:

1. **Papelógrafos:** Se colocan algunas pantallas de las tareas realizadas en especial las que presentan iconos, nombres o textos. Para que el niño identifique que palabra es la que debe usar se imprimirá en A4 cada palabra y la primera letra se colocará lo más grande posible.
2. **Trípode:** Para sostener la cámara filmadora.

4.5.2. VERIFICACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE

La especificaciones técnicas de la laptop OLPC XO-1 se tocaron en la sección 2.1.2. La laptop Classmate 1 Avast tiene la siguientes características:

- Tipo Subnetbook.
- Procesador Celeron M Mobile Processor 915GMS + ICH6-M.
- Memoria 256MB of DDR2 RAM.
- Media 2GB NAND memoria flash, ranura Secure Digital.
- Pantalla 7 diagonal LCD, 800 x 480.
- Energía Batería de iones de litio de 4 6 celdas.
- Entrada: Keyboard , Touchpad .
- Conectividad: 10/100M Ethernet, WLAN 802.11b/g .
- Sistema operativo Mandriva Linux Discovery 2007, Ubuntu y Windows Xp Professional.

No posee webcam o teclado con la misma ergonomía de la laptop OLPC XO-1. El software por defecto es el sistema operativo de Ubuntu con paquetes para mejorar su rendimiento como el classmate-tools. El Ubuntu posee el administrador de paquetes llamado apt²¹. Por medio de esta herramienta se realiza la instalación siguiente:

```
$sudo aptitude install sugar sugar-activities sugar-emulator
sugar-activities sugar-calculate write-activity memorize-activity
connect-activity chat-activity read-activity web-activity
measure-activity pippy-activity paint-activity record-activity
turtleart-activity
```

La configuración de algunas actividades como **turtle art** estaban en inglés por lo que se decidió descargar una versión del site²² del proyecto en español. Esto se debe a que algunos controles de **turtle art** son gráficos. Eso ayudará a reconocer de mejor forma las actividades a los niños en sus propio idioma.

La instalación se realiza por terminal de comandos:

```
$sudo sugar-install-bundle turtleart-activity.xo
```

De la misma forma para la OLPC XO-1 se actualizó su sistema al español, por medio de la terminal de comandos:

```
sugar-control-panel -s language Spanish/Peru
```

Por último se procedió a la revisión de los dvd y la Cámara digital así como la carga de batería de todos los equipos electrónicos hasta el cien porciento.

²¹Advanced Packaging Tool. Herramienta informática de gestión de paquetes creada para el Sistema Operativo GNU/Linux Debian

²²wiki.laptop.org/go/Turtle_Art

4.6. DISEÑO DE TABLAS DE DATOS

Por cada Prueba de Usabilidad estándar se tendrá una de cálculo con tablas de los resultados de las pruebas, variables independientes, dependientes, indicadores y parámetros para controlar todo el experimento.

4.6.1. TABLA DE PRUEBAS

	T1X2	T2X2	T3X2	T4X2	T5X2	T6X2	T7X2	T8X2	T9X2	T10X2	
Noa01X3											
Noa02X3											
Noa03X3											
Noa04X3											
Noa05X3											
Noa06X3											
	t1X2	t2X2	t3X2	t4X2	t5X2	t6X2	t7X2	t8X2	t9X2	t10X2	
Noa01X3											
Noa02X3											
Noa03X3											
Noa04X3											
Noa05X3											
Noa06X3											
PTN											
PPE											

Cuadro 4.3: Tabla de Datos de Pruebas de Usabilidad

Donde:

- Noa01X3: Código del Niño o la Niña, X3 lo asocia a su variable independiente.
- TiX2: Tarea realizada **SI** o **NO**, X2 lo asocia a su variable independiente.
- PTN: Número de tareas no completadas.
- PPE: Problemas en la ergonomía.

4.6.2. TABLA DE INDICADORES Y VARIABLES

La Tabla muestra las variables independientes y la variable dependiente.

Variable	Descripción
X1	
X2	
X3	
X4	
Y1	

Cuadro 4.4: Variables Independientes y Dependiente

La descripción de cada variable se encuentra en la Sección 3.2.2. Los indicadores se extraer se detallaron en la Sección 3.2.3. Se colocarán la siguiente tabla:

Indicador	Noa01X3	Noa02X3	Noa03X3	Noa04X3	Noa05X3	Noa06X3	
InPX2X4							
InPX2X3X4							
InPX1X4							
InPX1PTTX4							
InPX1PTTX3X4							
InPPE							
InNoComX4							
InPERX4							

Cuadro 4.5: Tabla de Indicadores

Nota: La descripción de cada indicador y su fórmula se encuentra en la Sección 3.2.3.

4.6.3. TABLA DE ERRORES Y SU TRATAMIENTO

Cada Tabla de las pruebas de usabilidad al ser llenada debera ser acompañada de otra Tabla 4.6 donde se coloque por línea un error de prueba de usabilidad. Estos errores luego por cada prueba deberán ser contrastados con cada usuario en donde el casillero que contiene en la parte superior el error de usabilidad Y_i con el usuario nao_i será llenado con un 1 si tuvo el error o en blanco si no lo tuvo. Se generan dos sub promedios simples por fila y por columna. Luego se toma los subpromedios de las filas y columnas en un promedio final encontrándose el valor de p tomando la ecuación 3.1.

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	
Noa01X3											
Noa02X3											
Noa03X3											
Noa04X3											
Noa05X3											
Noa06X3											
Promedio											

Cuadro 4.6: Tabla de La Probabilidad de Errores de Usabilidad

4.7. EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE USABILIDAD PILOTO

Las pruebas piloto de usabilidad se desarrollaron en junio y julio del 2008, las visitas demoraron porque recién se obtuvo los equipos de laptops (la Classmate fue prestada por un mes, Figura 6.6 del Anexo 3. Las OLPC XO-1 fueron donadas por el proyecto OLPC como contribuyente, Figura 6.5 del Anexo 2.) y

se estaba acondicionando su uso para lo niños como se señalo en la Sección 4.5.2.

d

Video	Tiempo	Segundos	Tamaño	Resolución
naSugarOLPC.avi	04:01	241	25MB	720x480
naSugarClassmate.avi	10:09	609	65MB	720x480
noSugarOLPC.avi	06:27	387	41MB	720x480
noSugarClassmate.avi	10:01	601	64MB	720x480

Cuadro 4.7: Tiempos de las Pruebas Piloto

4.7.1. ANTES DE LA PRUEBA

Las pruebas de usabilidad se realizaron los días jueves a las 11:00 am. Es una hora luego del recreo de los niños. Antes de realizar la prueba se acondicionó el ambiente limpiándolo y ordenando el mobiliario para colocar los equipos de la laptop, cámara filmadora y papelógrafos. Se tuvo la participación de la profesora de clases para la fase de Entrada.

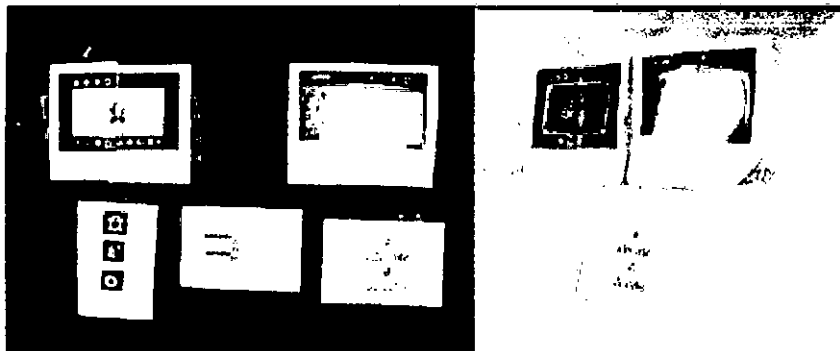


Figura 4.7: Preparación del Ambiente 1

Se tuvo problemas en la disposición de los papelógrafos. Esto fue originado por el espacio entre la pizarra y la carpeta y el tamaño de los mismos para cada taréa de la prueba. En la Figura 4.7 se puede ver la disposición final de los mismos

Se planificó cada prueba para durar entre quince minutos con la intención de realizar 2 al día de un total de 4 pruebas de usabilidad piloto.



Figura 4.8: Preparación del Ambiente 2

4.7.2. DURANTE LAS PRUEBAS PILOTOS DE USABILIDAD EN LA CLASSMATE

Se llevó a cabo las pruebas pilotos de usabilidad usando las tareas presentadas en la sección 4.5.1. Para ambos niños en días distintos. Se escogió la prueba del niño por tener la mayor cantidad de problemas u obstáculos a la prueba realizada por la niña. El tiempo promedio de ambos desarrollos del test fue de 9 minutos teniendo un planeamiento de 10 minutos al inicio.



Figura 4.9: Prueba Piloto de Usabilidad en la ClassMate

Una prueba de la realización de ambas pruebas se puede tener en las fotografías de 4.9, siendo un ambiente artesanal para la realización de pruebas se logró los objetivos sin tener exceso de perturbaciones externas como el ruido²³.

²³Se debe señalar que en el colegio Julio C. Tello la mayoría de aulas no presentan vidrios de protección o inclusive algunos salones no cuentan con puertas y mobiliario escolar. Esto pone en riesgo la interrupción de la prueba por el ruido del exterior.

Para realizar una inspección de las tareas por el tiempo tomado la primera Figura del Anexo 4, donde se coloca cuadro por cuadro los hechos mas resalantes.

- **00:24 s:** Cuadros 1 y 2. Se nota dificultad en el niño para interactuar con los marcos que contienen las actividades a pesar de indentificar el lugar a realizar click y el cursor.

- **00:54 s:** Cuadro 3. se muestra la intervención del moderador para lograr seguir la prueba.

- **02:00 s:** Cuadro 4. Los marcos poseen propiedades de despligue y señalan su funcion.

- **02:05 s:** Cuadro 5. El niño consiguió encontrar el logo de turtle art con el cursor y procedió ha realizar el click.

- **04:12 s:** Cuadro 6. Se abre la actividad y el niño necesita recordar las tareas se ayuda de lo que ve en la pizarra.

- **05:30 s:** Cuadro 7. Intenta repetidas veces encontrar la letra del bloque a mover.

- **06:08 s:** Cuadro 8. Con ayuda del moderador el niño logra arrastrar el bloque.

- **07:10 s:** Cuadros 9, 10, 11. El niño debe desplegar dos bloques juntos, pero los coloca separados.

- **07:30 s:** Cuadros 12 y 13. El niño necesita ayuda para arrastrar los bloques y juntarlos.

- **08:01 s:** Cuadro 14. Al buscar el icono de salida se entromete los frames impidiéndole hacer click para salir.

- **08:40 s:** Cuadro 15. El niño no logro salir de la actividad pero realizó mas interacción con ella.

4.7.3. DURANTE LAS PRUEBAS PILOTOS DE USABILIDAD EN LA XO OLPC

Para realizar las pruebas de usabilidad en las XO de la OLPC se debió proceder con lo descrito en la sección 4.5.2. Se cargo dos baterías para las pruebas por cada día por si se consumía mas de lo debido. En la Figura 4.10 se notan ambas pruebas.

Se toma el desarrollo de la prueba de la niña que presentó mejor desarrollo en comparación que la del niño pero aún con muchos problemas. A continuación se describe sucesos de la prueba documentados en la Figura 4.14:

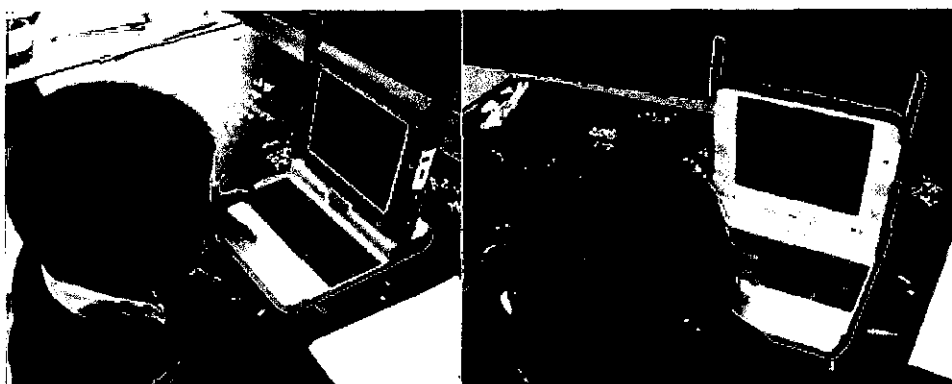


Figura 4.10: Prueba Piloto de Usabilidad en la OLPC

- **00:30 s:** Cuadro 1. La niña logra identificar el icono de Turtle Art para luego hacerle click.
- **01:04 s:** Cuadro 2 y 3. La niña tiene problemas en la visualización de las letras en la prueba.
- **01:52 s:** Cuadro 4. La niña necesitó la ayuda del moderador.
- **02:30 s:** Cuadro 5, 6 y 7. La niña retoma las tareas de la prueba pero continúa la dificultad en ver las letras.
- **02:55 s:** Cuadro 8. Logra ubicar el cursor en el bloque necesario.
- **04:30 s:** Cuadro 9 y 10. Con diferentes perspectivas del momento en que la niña logra mover un bloque hacia el área de trabajo.
- **05:46 s:** Cuadro 11 y 12. Tras varios intentos de arrastrar el segundo bloque se aborta la tarea.
- **07:51 s:** Cuadro 13. La niña intenta controlar su cursor.
- **08:03 s:** Cuadro 14. La niña pulsa el bloque y la tortuga del centro de la pantalla se desplaza hacia arriba.
- **09:32 s:** Cuadro 15. La niña intenta salir de la actividad pero aparecen los frames en los bordes de la pantalla.

4.7.4. DESPUÉS DE LAS PRUEBAS PILOTOS

Al terminar de realizarse las pruebas pilotos se obtuvo algunas escenas importantes sobre las pruebas que constituyen causantes o problemas de uso de las laptops Classmate y XO OLPC generando dificultad al operar las actividades en Sugar. La intención será aislar el problema evitando que surja en las pruebas de usabilidad al final o generar correcciones en el software.

Problemas en la visión. En ambas laptops el software instalado generó

problemas de visualización, en especial para la niña y para el niño en solo la XO OLPC, ver figura 4.11. Este problema es generado por la resolución de la pantalla del software Sugar y de sus actividades puesto que no se adapta al dispositivo instalado de forma automática. Aquí se deberá generar correcciones para adaptarlo o universarlo a cualquier dispositivo estandar. Para evitar esos problemas ergonómicos se utilizará para las pruebas futuras las XO1 de la OLPC.



Figura 4.11: Problemas de Visualización

Evitar con otros Materiales problemas de Visualización. Colocar papelografos cerca de los niños, ver figura 4.12, ayudó a disminuir su confusión sobre gráficos, letras o palabras que no conoscan, como los niños evaluados aún no saben en la prueba se les orienta a encontrar la primera letra de la palabra dentro de una figura, icono o bloque.

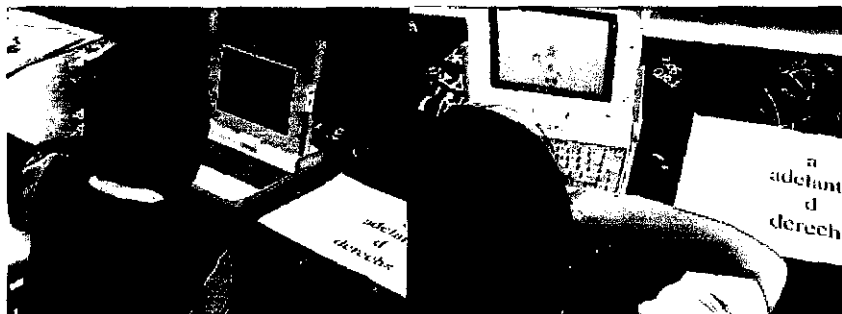


Figura 4.12: Evitar con Material de ayuda la Visualización

Problemas en el Uso de PadMouse. Los niños evaluados poseen poco contacto con el uso de computadoras además la interacción con ellas sin mouse aún para personas experimentadas es dificultoso. Debido a no encontrar la acción buscada con el padmouse los niños empiezan a perder paciencia y comienzan a presionar con mas fuerza el area del padmouse en especial

para las XO1 esto originó que se produzca sencibilidad en el material y el cursor continuó con mayor frecuencia perdiendo el sentido cuando se usó el equipo.

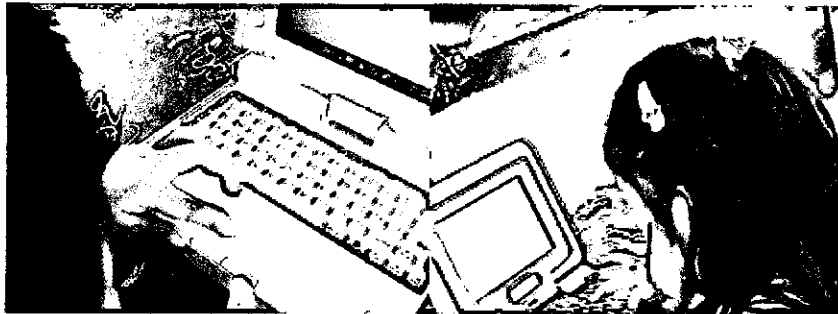


Figura 4.13: Problemas en el Uso de PadMouse

Para evitar esto se deberá usar un equipo de repuesto de la XO1. El otro problema son la líneas divisorias del área del padmouse, son casi imperceptibles; aunque ya es un problema de ergonomía podrían colocarse de otro color y en un relieve diferente sin copiar el diseño de la laptop Classmate que si presenta limitación en el desplazamiento de los dedos. Ver figura 4.13.

Colaboración Activa del Moderador. Como lo mencionó Rubin [JR08b] la participación del moderador puede estar a corde a las necesidades de la prueba, para este caso la participación del moderador es como la del tutor o profesor del aula. Ver figura 4.14.



Figura 4.14: Análisis por Cuadro de Prueba Piloto con XO

Otras observaciones luego de las pruebas son las siguientes:

- Antes de la prueba nombrar los objetos a los que se enfrentarán y darles un nombre para que el niño puede reconocerlos, si es posible colocarlos en la pizarra.
- Los niños deben tener noción de izquierda derecha.

- No es necesario decirle para que sirve la actividad, el niño lo intuye con su uso. O solo con las tareas indicadas.
- No hablar con palabras de poco uso para el niño o técnicas como puntero, display, screen, desktop, acceder, loguarse.

4.8. DISEÑO DE PRUEBAS DE USABILIDAD ESTÁNDARES

Se coloca a continuación las tareas de las pruebas de usabilidad formales realizadas durante la investigación. Se realizó las pruebas de usabilidad a 6 niños y 6 niñas durante el periodo del agosto a diciembre del 2008. Cada prueba de usabilidad tiene un desarrollo por un tiempo adecuado a su prueba y además los datos están volcados en los anexos 6.4.4.

4.8.1. PRUEBA DE USABILIDAD DE SUGAR 8.1.0

- **T1X2:** Ubicar el Cursor en la Pantalla.
- **T2X2:** Ubicar el icono de Vecindario.
- **T3X2:** Hacer click en el icono de vecindario.
- **T4X2:** Hacer click en uno de los iconos de colores.
- **T5X2:** Ubicar el icono de Escuela hacer click en el icono.
- **T6X2:** Ubicar el icono de Actividad.
- **T7X2:** Hacer click en el icono de Actividad.
- **T8X2:** Ubicar el icono de Casa.
- **T9X2:** Hacer click en el icono de Casa.
- **T10X2:** Ubicar el cursor en el centro de la pantalla.
- **T11X2:** Ubicar la letra A de la palabra Acerca.
- **T12X2:** Hacer click en los iconos esquinas inferiores.
- **T13X2:** En el cuadro Hacer click en la Palabra Aceptar.

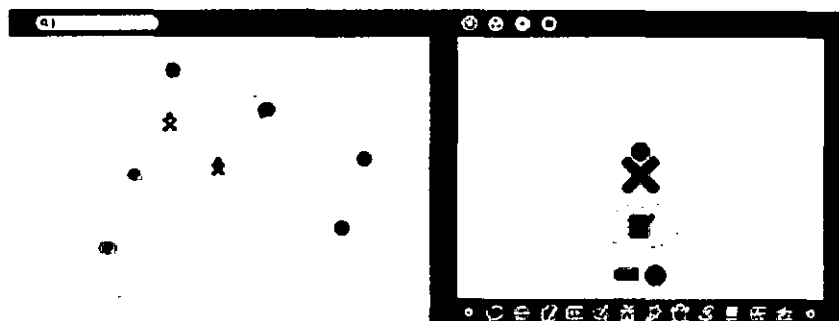


Figura 4.15: Sugar Versión 8.1

4.8.2. PRUEBA DE USABILIDAD DE SUGAR 8.2.0

- T1X2: Ubicar el Cursor en la Pantalla.
- T2X2: Ubicar el icono de Vecindario.
- T3X2: Hacer click en el icono de vecindario.
- T4X2: Ubicar el icono de Escuela.
- T5X2: Hacer click en el icono de Escuela.
- T6X2: Ubicar el icono de Actividad.
- T7X2: Hacer click en el icono de Actividad.
- T8X2: Ubicar el icono de Casa.
- T9X2: Hacer click en el icono de Casa.
- T10X2: Ubicar el Icono Organizar esperar que se despliegue.
- T11X2: Hacer Click en uno de los iconos parecidos.
- T12X2: Ubicar el centro de la pantalla esperar el despliegue del menu
- T13X2: Hacer click en panel de Control.
- T14X2: Ubicar el icono de Salir.
- T15X2: Hacer click sobre el icono de Salir.

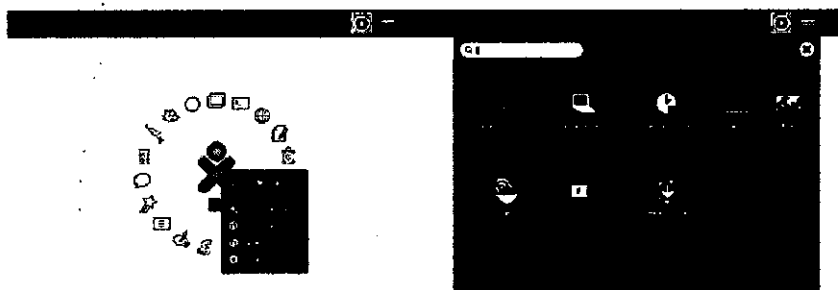


Figura 4.16: Sugar Versión 8.2

4.8.3. PRUEBA DE USABILIDAD DE RECORD

- T1X2: Ubicar el cursor en la pantalla.
- T2X2: Ubicar el icono de Record.
- T3X2: Hacer click en el icono Record.
- T4X2: Ubicar el icono de tomar Foto en Record.
- T5X2: Darle click en el icono de Tomar Foto.
- T6X2: Ubicar la foto tomada.
- T7X2: Darle click en la foto tomada.

- **T8X2:** Pasar el cursor sobre la foto tomada hacer click en el icono de ampliación.
- **T9X2:** Pasar el cursor sobre el video para ir a modo normal.
- **T10X2:** Ubicar la pestaña Video.
- **T11X2:** Hacer click sobre la pestaña de video.
- **T12X2:** Ubicar el icono de grabar video.
- **T13X2:** Darle click en el icono de grabar video.
- **T14X2:** Darle click en el video tomado.
- **T15X2:** Pasar el cursor sobre la foto tomada hacer click en el icono de ampliación.
- **T16X2:** Pasar el cursor sobre el video para ir a modo normal.
- **T17X2:** Ubicar la pestaña Actividad.
- **T18X2:** Hacer click en la pestaña Actividad.
- **T19X2:** Dirigirse al icono de cerrar.
- **T20X2:** Hacer click sobre la pestaña de salir.

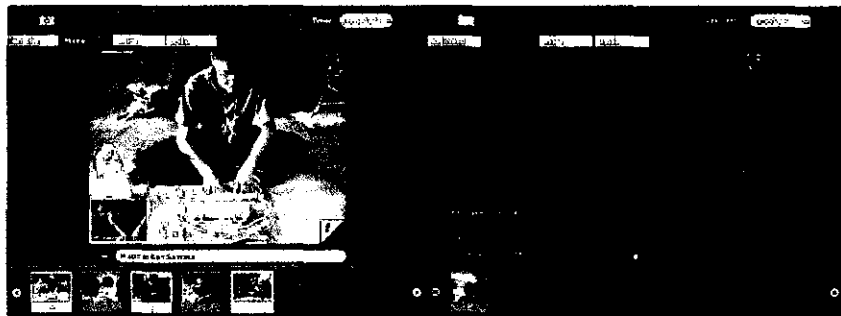


Figura 4.17: Actividad Record

4.8.4. PRUEBA DE USABILIDAD DE MEMORIZE

- **T1X2:** Ubicar el Cursor en la Pantalla.
- **T2X2:** Ubicar el icono de Memorize.
- **T3X2:** Hacer click en el icono Memorize.
- **T4X2:** Ubicar la pestaña Actividad.
- **T5X2:** Hacer click en las casillas 1 de la parte superior.
- **T6X2:** Hacer Click en las casillas 2 de la parte inferior.
- **T7X2:** Completar el juego.
- **T8X2:** Hacer click en la pestaña Actividad.
- **T9X2:** Dirigirse al icono de cerrar.

- T10X2: Hacer click sobre la pestaña de salir.

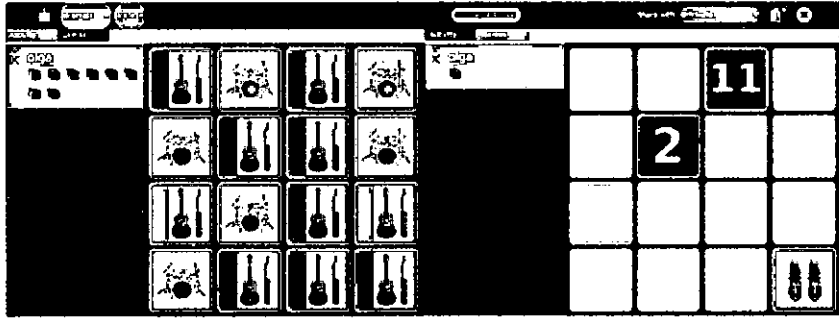


Figura 4.18: Actividad Memorize

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DE RESULTADOS

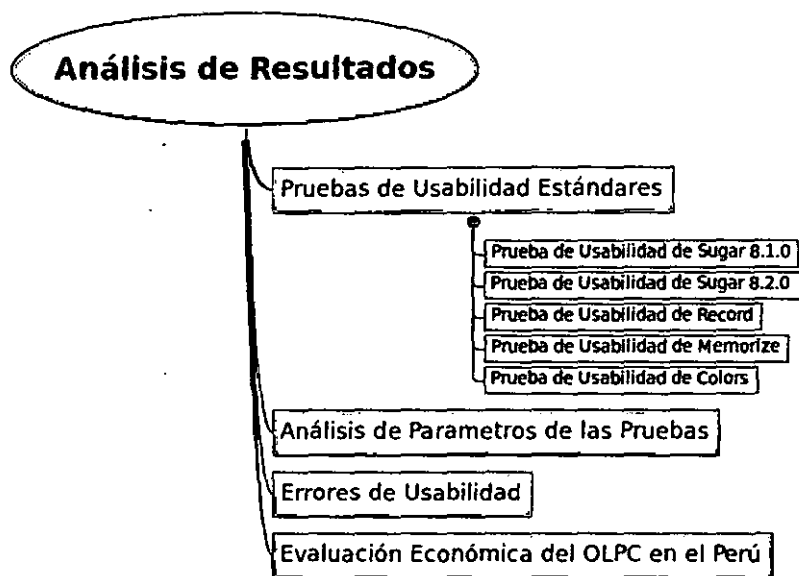


Figura 5.1: Mapa Mental del Capítulo de Análisis de Resultados

5.1. PRUEBAS DE USABILIDAD ESTÁNDARES

El total de las pruebas de usabilidad realizadas de forma satisfactoria¹ se muestra en la Tabla 5.1.

¹No se cuentan las pruebas fallidas o mal ejecutadas por problemas de los equipos o por demasiado nerviosismo del usuario por ejemplo el exceso de sudoración en las manos luego de una actividad de educación física.

	Niños	Niñas
OLPC Sugar Build 703 Rel. 8.1.0		
Test de Usabilidad de Sugar Desktop	6	6
Test de Usabilidad de Grabar	6	6
Test de Usabilidad de Memoria	3	3
Test de Usabilidad de Pintar	1	1
OLPC Sugar Build 656 Rel. 7.2.0		
Test Piloto de Usabilidad de Turtle Art	1	1
ClassMate Ubuntu		
Test Piloto de Usabilidad de Turtle Art	1	1
OLPC Sugar Build 767 Rel 8.2.0		
Test de Usabilidad de Sugar Desktop	6	6
Totales	24	24

Cuadro 5.1: Cuadro de Pruebas de Usabilidad

El análisis de las pruebas de usabilidad se realizarán por cada prueba. Las pruebas de usabilidad fueron registradas por medio de filmaciones digitales. Cada uno de estos videos fue procesado en las Tablas 5.2, 5.4, 5.6, 5.8 se tiene la descripción de cada prueba de usabilidad el tamaño, el tipo de compresión usado fue wmv¹² se intentó usar el formato ogv³ pero se tuvo muchas pérdidas en los cuadros. Cada uno de las pruebas se muestran en el Anexo 6.4.4 en un despliegue de 12 cuadros.

5.1.1. PRUEBA DE USABILIDAD DE SUGAR 8.1.0

Algunos detalles con respecto a la prueba fueron:

- Constante ayuda del moderador.
- Para evitar frustrar la prueba cuando el curso no respondía se usaron los botones del teclado de la laptop.
- Las manos sucias en un momento obstaculizan el uso del padmouse.
- Era necesario hacer referencia al uso de izquierda y derecha del niños, por si no lo conocía o no se acordaba.
- Los problemas en su mayoría son relacionados al uso del cursor.
- Varios niños desarrollaban la prueba usando solo una mano.

²WMV no se construye sólo con tecnología interna de Microsoft. Desde la versión 7 (WMV1), Microsoft ha utilizado su propia versión no estandarizada de MPEG-4. El video a menudo se combina con sonido en formato Windows Media Audio. Extraído de http://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Media_Video 12/10/2009

³Ogg encapsula datos comprimidos (e incluso sin comprimir) y permite la interpolación de los datos de audio y de video dentro de un solo formato conveniente. Extraído de <http://es.wikipedia.org/wiki/Ogg> 12/10/2009. Página del Proyecto <http://www.xiph.org/ogg/> 12/10/2009.

- Si se tenía un problema el moderador realizaba un ejemplo para retomar la tarea por parte del niño.

La Tabla 5.2 estadísticas sobre tiempo extraídas de las pruebas de Usabilidad de Sugar 8.1.0.

Video	Tiempo	Segundos	Tamaño	Resolución
naSugar.0.8.1.01.avi	04:02	242	25MB	720x480
naSugar.0.8.1.02.avi	06:26	386	40MB	720x480
naSugar.0.8.1.03.avi	04:27	267	28MB	720x480
naSugar.0.8.1.04.avi	03:23	203	21MB	720x480
naSugar.0.8.1.05.avi	05:08	308	32MB	720x480
naSugar.0.8.1.06.avi	03:31	211	23MB	720x480
noSugar.0.8.1.01.avi	04:45	285	30MB	720x480
noSugar.0.8.1.02.avi	06:28	388	35MB	720x480
noSugar.0.8.1.03.avi	04:22	262	28MB	720x480
noSugar.0.8.1.04.avi	09:28	568	60MB	720x480
noSugar.0.8.1.05.avi	08:42	522	56MB	720x480
noSugar.0.8.1.06.avi	02:11	131	12MB	720x480

Cuadro 5.2: Tiempo para Sugar 081

Los problemas de usabilidad encontrados en las pruebas de Sugar 8.1.0 son los siguientes:

- y1: Problemas con el movimiento del cursor.
- y2: No identifica el cursor.
- y3: El cursor se dirige a una esquina.
- y4: Problema de dirigirse a una posición determinada.
- y5: Carencia de un mensaje al realizar una Acción en la Vista de Vecindario.
- y6: Problema de Visión, el niño fuerza su mirada.
- y7: Demora en aparecer el menú
- y8: Problema de posición de las manos.
- y9: Desaparece el marco de la Vista Home o Casa sin muestra de advertencia.

Con respecto a la Usabilidad: El p encontrado es: 48.15%. Recogido de la Tabla 6.5. Operando el pm de mujeres es 46.30% y el de varones es pv: 50.00%.

Con respecto a las Tareas de la Tabla 6.4: Se realizó un 46.79% de las tareas. El porcentaje de tareas realizadas por mujeres fue: 51.28%, el porcentaje realizado por los varones fue: 42.31%. La tarea menos realizada fue ubicar y hacer click al icono de actividad, esto porque en tareas anteriores el se tuvo que realizar mucho esfuerzo con el padmouse y quedo sentido.

Con relación a los tiempos por tareas, estos valores son referenciales para todas las pruebas puesto que se varió la posición de la tarea en cada prueba para evitar sospechas de la próxima acción para cada niño. Sin embargo con respecto al total de los tiempos usados por cada prueba de la Tabla 5.3 podemos afirmar que los niños demoraban mas en terminar las pruebas de usabilidad.

Estadística	Total	Mujeres	Varones
Media	314.417	269.5	359.333
Error típico	37.521	28.084	67.813
Mediana	276	254.5	336.5
Moda	N/A	N/A	N/A
Desviación estándar	129.976	68.792	166.108
Varianza de la muestra	16893.72	4732.3	27591.867
Curtosis	0.101	0.572	-1.253
Coefficiente de asimetría	0.83	1.035	0.012
Rango	437	183	437
Mínimo	131	203	131
Máximo	568	386	568
Suma	3773	1617	2156
Cuenta	12	6	6
Nivel de confianza(95.0)	82.583	72.192	174.32

Cuadro 5.3: Estadísticas Descriptivas Prueba Sugar 0.8.1

Se puede concluir que a las niñas les fue fácil usar el escritorio Sugar 0.8.1.

5.1.2. PRUEBA DE USABILIDAD DE SUGAR 8.2.0

Algunos detalles con respecto a la prueba fueron:

- Constante ayuda del moderador.
- Los poco que lograron usar el coger y soltar o drag an drop se demoraron en lograr terminar el objetivo y muchos confundieron el arrastre con un click y abrieron la actividad escogida.
- Las manos sucias en un momento obstaculizan el uso del padmouse.
- Algunos niños confundían la izquierda con la derecha.
- Fue bueno que los alumnos señalen la posición en la pantalla en la que direccionen el cursor.
- Varios niños desarrollaban la prueba usando solo una mano.

La Tabla 5.4 estadísticas sobre tiempo extraídas de las pruebas de Usabilidad de Sugar 8.2.0.

Los problemas de usabilidad encontrados en las pruebas de Sugar 8.2.0 son los siguientes:

y1: Demora el cargar el menu de opciones al colocarse el cursor sobre un objeto.

Video	Tiempo	Segundos	Tamaño	Resolución
naSugar.0.8.2.01.avi	12:04	724	77MB	720x480
naSugar.0.8.2.02.avi	07:45	465	49MB	720x480
naSugar.0.8.2.03.avi	09:16	556	59MB	720x480
naSugar.0.8.2.04.avi	07:10	430	47MB	720x480
naSugar.0.8.2.05.avi	08:25	505	54MB	720x480
naSugar.0.8.2.06.avi	04:48	288	31MB	720x480
noSugar.0.8.2.01.avi	06:40	400	42MB	720x480
noSugar.0.8.2.02.avi	08:31	511	54MB	720x480
noSugar.0.8.2.03.avi	06:15	375	40MB	720x480
noSugar.0.8.2.04.avi	10:02	602	64MB	720x480
noSugar.0.8.2.05.avi	07:15	435	46MB	720x480
noSugar.0.8.2.06.avi	04:41	281	31MB	720x480

Cuadro 5.4: Tiempo para Sugar 082

- y2: El niño no identifica el area del padmouse.
- y3: El cursor no obedece al usuario.
- y4: Desaparecen los marcos sin mensaje al usuario.
- y5: El cursor repentinamente en un acción se dirige hacia abajo.
- y6: El drag and drop o arrastrar y soltar necesita indicarse para saber si se puede lograr la acción.
- y7: El cursor repentinamente se dirige a una esquina.
- y8: Demora en cargar los marcos cuando el cursor está en la esquina.
- y9: Problemas visuales, el niño fuerza la vista.
- y10: EL niño ajusta mucho sus dedos en el padmouse.
- y11: No hay mensajes al realizar una acción en los círculos de vecindario.

Con respecto a la Usabilidad: El p encontrado es: 61.36%.Recogido de la Tabla6.7. Operando el pm de mujeres es 62.12% y el de varones es pv: 60.61 %.

Con respecto a las Tareas de la Tabla6.6: Se realizó un 70.56 % de las tareas. El porcentaje de tareas realizadas por mujeres fue: 66.67 % ,el porcentaje realizado por los varones fue: 74.44 %. La tarea menos realizada fue ubicar y hacer click al icono de actividad, esto porque en tareas anteriores el se tuvo que realizar mucho esfuerzo con el padmouse y quedo sentido.

Con relación a los tiempos por tareas, estos valores son referenciales para todas las pruebas puesto que se varió la posición de la tarea en cada prueba para evitar sospechas de la próxima acción para cada niño. Sin embargo con respecto al total de los tiempos usados por cada prueba de la Tabla 5.5 podemos afirmar que las niñas demoraban más en terminar las pruebas de usabilidad.

Estadística	Total	Mujeres	Varones
Media	464.333	494.667	434
Error típico	36.668	58.945	45.534
Mediana	450	485	417.5
Moda	N/A	N/A	N/A
Desviación estándar	127.021	144.385	111.535
Varianza de la muestra	16134.242	20847.067	12440
Curtosis	0.303	1.196	0.052
Coefficiente de asimetría	0.445	0.316	0.297
Rango	443	436	321
Mínimo	281	288	281
Máximo	724	724	602
Suma	5572	2968	2604
Cuenta	12	6	6
Nivel de confianza(95.0)	80.705	151.523	117.049

Cuadro 5.5: Estadísticas Descriptivas Prueba Sugar 0.8.2

Se puede concluir que a los niños les fue fácil usar el escritorio Sugar 0.8.2.

5.1.3. PRUEBA DE USABILIDAD DE RECORD

Algunos detalles con respecto a la prueba fueron:

- Constante ayuda del moderador.
- El niño señala el lugar donde mueve el cursor para ayudarse.
- Es la prueba que tiene menos errores de usabilidad y que por el número de tareas demora menos.
- Por los pocos botones de la interface el niño tiene menos distracciones.
- La novedad de usar webcam hace mas atractivo la actividad en comparación con las demás pruebas.

La Tabla 5.6 estadísticas sobre tiempo extraídas de las pruebas de Usabilidad de Sugar Record.

Video	Tiempo	Segundos	Tamaño	Resolución
na01Record.avi	04:00	240	25MB	720x480
na02Record.avi	03:40	220	23MB	720x480
na03Record.avi	06:41	401	41MB	720x480
na04Record.avi	07:10	430	46MB	720x480
na05Record.avi	05:06	306	32MB	720x480
na06Record.avi	11:46	706	75MB	720x480
no01Record.avi	06:13	373	40MB	720x480
no02Record.avi	04:02	242	26MB	720x480
no03Record.avi	16:11	971	104MB	720x480
no04Record.avi	07:36	456	48MB	720x480
no05Record.avi	05:12	312	33MB	720x480
no06Record.avi	08:08	488	52MB	720x480

Cuadro 5.6: Tiempo para Record

Los problemas de usabilidad encontrados en las pruebas de Sugar Record son las siguientes:

y1: Demora en la Carga del Programa.

y2: El niño no identifica el área del padmouse.

y3: El color del cursor se confunde con el fondo de la actividad.

y4: El fondo negro genera algunos problemas vizuales en los niños.

y5: Problemas para ubicar el cursor en una posición dada.

y6: Los marcos aparecer cuando el cursor se ubica cerca a las esquinas o los laterales.

y7: No se diferencian algunos botones por los tonos grises.

Se tiene una percepción vaga, al parecer los niños en esta actividad se muestran con más confianza al realizar los movimientos con el cursor.

Con respecto a la Usabilidad: El p encontrado es: 52.38 %.Recogido de la Tabla6.9. Operando el pm de mujeres es 47.62% y el de varones es pv: 57.14 %.

Con respecto a las Tareas de la Tabla6.8: Se realizó un 88.75% de las tareas. El porcentaje de tareas realizadas por mujeres fue: 42.08%, el porcentaje realizado por los varones fue: 38.33%. Casi todos terminan la prueba satisfactoriamente, verbalmente pretenden continuar el **juego**.

Con relación a los tiempos por tareas, estos valores son referenciales para todas las pruebas puesto que se varió la posición de la tarea en cada prueba para evitar sospechas de la próxima acción para cada niño. Sin embargo con respecto al total de los tiempos usados por cada prueba de la Tabla 5.7 podemos afirmar que las niñas demoraban menos en terminar las pruebas de usabilidad.

Estadística	Total	Mujeres	Varones
Media	428.75	383.833	473.667
Error típico	62.874	72.985	106.113
Mediana	387	353.5	414.5
Moda	N/A	N/A	N/A
Desviación estándar	217.801	178.776	259.922
Varianza de la muestra	47437.477	31960.967	67559.467
Curtosis	2.772	1.947	3.695
Coficiente de asimetría	1.637	1.349	1.799
Rango	751	486	729
Mínimo	220	220	242
Máximo	971	706	971
Suma	5145	2303	2842
Cuenta	12	6	6
Nivel de confianza(95.0)	138.384	187.614	272.771

Cuadro 5.7: Estadísticas Descriptivas Prueba Record

Se puede concluir que las niños y las niñas tienen un aproximado de satis-

facción, se utilizará la multiplicación de los tiempos con los errores de usabilidad, el menor valor indica mayor satisfacción.

niños: $106.113 \times 47.62\% = 50.5310106$.

niñas: $72.985 \times 57.14\% = 41.703629$

Entonces las niñas tienen mas satisfacción al usar esta actividad.

5.1.4. PRUEBA DE USABILIDAD DE MEMORIZE

Para memorize se realizaron 6 pruebas (3 niños y 3 niñas) es problematico el desarrollo de esta prueba por que se experimenta el desarrollo de un juego que necesita habilidades logico-motoras, estas no se desarrollan si el niño no interactua de forma constante con este tipo de juegos. Pero sin embargo en lo esencial de la evaluación de la interacción del niño con el juego se rescata los datos de la tabla 5.8. Según estos resultados se puede tener el análisis que continua.

Algunos detalles con respecto a la prueba fueron:

- Constante ayuda del moderador.
- Se identifico cansancio, aburrimiento y nerviosismo en un momento de la prueba.
- Los problemas con el uso del cursor son constantes debido a su color y diminuto tamaño.

La Tabla 5.8 estadísticas sobre tiempo extraidas de las pruebas de Usabilidad de Memorize.

Video	Tiempo	Segundos	Tamaño	Resolución
na01Memorize.avi	09:44	584	62MB	720x480
na02Memorize.avi	06:29	389	42MB	720x480
na03Memorize.avi	08:59	539	57Mb	720x480
no01Memorize.avi	11:00	660	71MB	720x480
no02Memorize.avi	09:19	559	60MB	720x480
no03Memorize.avi	14:14	854	91MB	720x480

Cuadro 5.8: Tiempo para Memorize

Los problemas de usabilidad encontrados en las pruebas de Memorize son los siguientes:

- y1: Demora de la carga del programa.
- y2: El niño no identifica el area del padmouse.
- y3: El primer juego por defecto es inadecuado para la edad del niño, ese juego se refiere a la suma y resta de números.

- y4: No existe una ayuda que indique el segundo paso durante el juego.
- y5: Problemas con el cursor al dirigirse a una figura que esta en las esquinas o los laterales, aparecen los marcos.
- y6: No existe alertar sobre fallos del juego.
- y7: Problemas de visión de donde se ubica el cursor.
- y8: Problema con el cursor, se dirige a una esquina.
- y9: Problema con la posición de las manos.

Este juego es propuesto por los profesores de Ferreñafe pero según la Tabla 6.10 se tiene varios niños sin terminarlo. Por lo tanto debe considerarse jugarlo en una edad superior. El tema de las alertas es importante para lograr una mejor visualización.

Con respecto a la Usabilidad: El p encontrado es: 55.56%. Recogido de la Tabla 6.11. Operando el pm de mujeres es 44.44.% y el de varones es pv: 66.67%.

Con respecto a las Tareas de la Tabla 6.10: Se realizó un 46.67% de las tareas. El porcentaje de tareas realizadas por mujeres fue: 56.67%, el porcentaje realizado por los varones fue: 36.67%. La tarea menos realizada fue justamente terminar el juego, resulta que el proceso les fue muy cansado para varios niños. Por lo tanto se redujo la muestra pensada inicialmente de 6 niños, estos datos no consideran las pruebas fallidas.

Con relación a los tiempos por tareas, estos valores son referenciales para todas las pruebas puesto que se varió la posición de la tarea en cada prueba para evitar sospechas de la próxima acción para cada niño. Sin embargo con respecto al total de los tiempos usados por cada prueba de la Tabla 5.9 podemos afirmar que los niños demoraban más en terminar las pruebas de usabilidad.

Estadística	Total	Mujeres	Varones
Media	597.5	504	691
Error típico	62.785	58.949	66.558
Mediana	571.5	539	660
Moda	N/A	N/A	N/A
Desviación estándar	153.790	102.103	149.923
Varianza de la muestra	23651.5	10425	22477
Curtosis	1.568		
Coefficiente de asimetría	0.643	-1.361	0.891
Rango	465	195	295
Mínimo	389	389	559
Máximo	854	584	854
Suma	3585	1512	2073
Cuenta	6	3	3
Nivel de confianza(95.0)	161.393	253.638	372.43

Cuadro 5.9: Estadísticas Descriptivas Prueba Memorize

Se puede concluir que las niñas les fue fácil usar el escritorio Sugar 0.8.2.

5.1.5. DESARROLLO DE PRUEBA DE USABILIDAD DE COLORES

Las pruebas de usabilidad de Colores fueron descriptivas y en modo de Test piloto de usabilidad. Resultando sumamente difícil para los niños completar las tareas: Ubicación del icono y click en la actividad, ubicación de la herramienta de pintura, escoger un color, ubicar el pincel.

Se recoge en la Figura 5.2 cuadros sobre diferentes momentos de la prueba. Siendo colors para ese momento una actividad no estándar de la distracción de Sugar Perú. Se procedió a instalarla desde un paquete de desarrollo.



Figura 5.2: Cuadros de la Pruebas de Colores

En el primer cuadro se nota al niño intentando manejar el pincel en el área de pintura, luego trató de ubicar la herramienta de colores para pintar el fondo. Se trato de pintar un trazo de color verde pero se pintó todo el fondo. Se trato de escoger un color pero no se logró salir de la ventana de selección.

5.2. ERRORES DE USABILIDAD

Los errores de usabilidad que se repiten son:

y1: Demora de la carga del programa. y2: El niño no identifica el area del padmouse. y3: Problemas con el cursor al dirigirse a una figura que esta en las esquinas o los laterales, aparecen los marcos. y4: Problemas de visión de donde se ubica el cursor. y5: Problema con el cursor, se dirige a una esquina. y6: Problema con la posición de las manos. y7: Los marcos aparecer cuando el cursor se ubica cerca a las esquinas o los laterales.

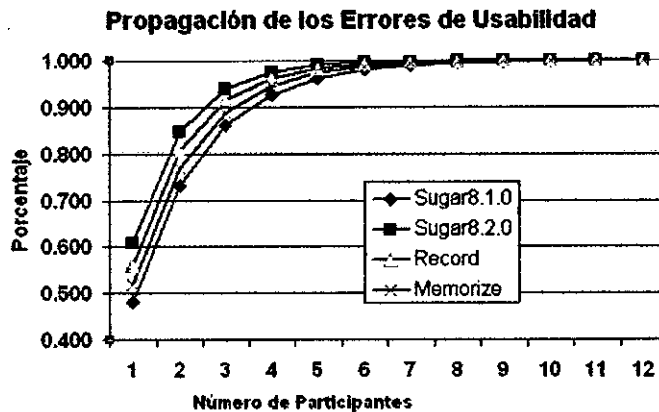


Figura 5.3: Propagación de Errores de Usabilidad

Con respecto a la hipótesis de la ecuación 3.10, promedio de errores de usabilidad en grupos de 6 ppromedio: 0.99. Entonces Si $H_0=1-0.99 < 10$ por lo tanto la hipótesis se rechaza. Pero para el número de 12 la hipótesis se acepta. Por lo tanto la hipótesis es aceptada.

Podemos notar que se necesitan menos de 6 usuarios para tener la mayor cantidad de errores de usabilidad en una prueba tomada.

5.3. EVALUACIÓN DE PARÁMETROS EN LAS PRUEBAS

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

Con relación a la comparación de dos o más muestras independientes se utiliza el estadístico de t-student. Se encuentra en este Cuadro 5.10 caso la compara que la diferencia es nula además con respecto a la variación de los sexos también la diferencia es nula. Por lo tanto no se puede decir que una actividad es mejor que otra.

Análisis de varianza de un factor

Si se utiliza el estadístico de contraste entre 3 pruebas como Sugar0.8.2, Sugar0.8.1 y Record Se puede consesiderar que Record tiene mejor perfor-

Estadística	Total	Total	Mujeres	Mujeres	Varones	Varones
	Sugar0.8.1	Sugar0.8.2	Sugar0.8.1	Sugar0.8.2	Sugar0.8.1	Sugar0.8.2
Media	314.42	464.33	269.50	494.67	359.33	434
Varianza	16893.72	16134.24	4732.30	20847.07	27591.87	12440
Observaciones	12	12	6	6	6	6
Varianza agrupada	16513.98		12789.68		20015.93	
Diferencia hipotética de las medias	0		0		0	
Grados de libertad	22		10		10	
Estadístico t	-2.8576		-3.4485		-0.9141	
P(T<=t) una cola	0.0046		0.0031		0.1911	
Valor crítico de t (una cola)		1.7171		1.8125	1.8125	
P(T<=t) dos colas	0.0092		0.0062		0.3822	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0739		2.2281		2.2281	

Cuadro 5.10: Contraste Entre Sugar 0.8.1 y 0.8.2

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Sugar0.8.1	12	3773	314.417	16893.7197
Sugar0.8.2	12	5572	464.333	16134.24242
Record	231952	19329.33333	61609743.33	

Cuadro 5.11: Resumen Contraste Entre Record, Sugar 0.8.1 y 0.8.2

mance que las pruebas de Sugar. Esto inclusive se nota dentro de las pruebas de usabilidad y los errores encontrados durante los mismos.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2869911023	2	1434955512	69.83570733	1.3847E-12	3.285
Dentro de los grupos	678070484.3	33	20547590.43			
Total	3547981508	35				

Cuadro 5.12: Análisis de Varianza Entre Record, Sugar 0.8.1 y 0.8.2

En total se puede considerar a Sugar0.8.2 y luego Record son las actividades con mejor usabilidad apoyándose entre los datos recopilados y las actividades probadas.

5.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO UNA LAPTOP POR NIÑO EN EL PERÚ

Esta sección fue agregada a sugerencia de los jurados del tesista. Se permite hacer una revisión de la documentación sobre educación y proyectos de inversión así mismo referenciar una investigación nacida de una tesis doctoral Ripoll [RN04] donde se coloca argumentos de como evaluar proyectos de inversión con objetivos educativos. La evaluación económica de proyectos educativos en particular y sociales en general, tradicionalmente se ha abordado

utilizando los clásicos modelos del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de retorno (TIR) de los proyectos financieros, solo difiriendo de ellos en que y como se valoran, por ejemplo la utilización de precios sociales en vez de los precios financieros, incorporando aquellas externalidades que puedan ser beneficiosas para la comunidad y por ultimo se utilizando como tasa de interés la denominada Tasa Social (Sapag [SN07]).

Indicador	Definición Operacional del Indicador	Ponderador	2007	2008	2009	2010	2011

Cuadro 5.13: Matriz Tipo

5.4.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO Y PROCEDIMIENTO

Principalmente, a partir de los modelos de evaluación económica de proyectos desarrollados por Drummond[Dru02] y Knapp[Kna90], se ha construido un modelo integrador que, a partir de la relación entre lo propuesto en la formulación del proyecto y lo realizado en su ejecución. Los índices de costo-eficiencia, costo-eficacia, costo-efectividad, costo-utilidad y costo-beneficio se obtienen directamente de los costos obtenidos del proyecto acumulados en la Tabla . El modelo de [RN04] se sustenta en cinco matrices para emitir juicios sobre un determinado proyecto Matriz Teórica, Matriz Real, Matriz de Tasa, Matriz Teórica valorada y Matriz Real Valorada la cual tiene una notación como se muestra en la tabla 5.13. Pero el problema de este modelo es la carencia de objetividad del dato de por si. Dependiendo del criterio experto cada vez que se asumen los valores de la tasa e inclusive los reales para demostrar un porcentaje de avance del proyecto.

2009	OTROS Relacionados al Proyecto	18272596,75
2009	ASOCIACION ONE LAPTOP PER CHILD - OLPC	96510480
2008	ASOCIACION ONE LAPTOP PER CHILD - OLPC	52828000
2007	ASOCIACION ONE LAPTOP PER CHILD - OLPC	22560000

Cuadro 5.14: Matriz de Gastos y Presupuestos del Proyecto Una Laptop por Niño del Perú

Asumir una solución de cuantificación del modelo según un criterio de inversión, no es claro. Se tendría que sugerir objetivos del valor de retorno y lo

ganado en base a excesivos supuestos. Por ejemplo citar cuantos alumnos mejoran su rendimiento académico⁴, y a su vez esto cuantificarlo. La inversión realizada con las OLPC es una inversión proveniente del estado peruano, el cual pasa por una serie de procedimientos administrativos demorando su ejecución, inclusive existiendo la ley de Transparencia Económica⁵ no se alcanza a visualizar en detalle todos los gastos del estado con respecto al proyecto contanto con solamente algunas cifras⁶ de allí obtiene datos del número de capacitaciones y del número de laptops distribuidas en las Tablas 5.15 y 5.14 .

Lugar	Laptops	Colegios	Capacitaciones
Lima Provincia	4027	161	55
Callao	125	1	8
Lima Metropolitana	1001	12	135
Tumbes	141	6	19
Piura	7728	249	347
Loreto	7724	191	126
Lambayeque	2832	48	135
La Libertad	7580	164	337
Cusco	11730	260	353
Ancash	13093	444	261
Ica	2397	69	65
Tacna	481	51	61
Puno	8891	244	154
Madre de Dios	341	18	15
Arequipa	2074	92	101
Apurímac	5556	133	248
Moquegua	404	32	48
Ayacucho	6842	278	342
Huancavelca	15527	387	452
Junín	19502	588	650
Ucayali	5378	182	164
Pasco	4214	171	311
Huanuco	5898	128	257
San Martín	5584	137	107
Cajamarca	10925	248	291
Amazonas	5736	160	102
	155731	4454	5144

Cuadro 5.15: Laptops entregadas, Colegios y Capacitaciones Docentes

Se debe tener en cuenta que en la página web del ministerio referencia un total de 153163 laptops entregadas, lo cual genera suspicacias⁷ se usará para

⁴Se conoce de un proyecto financiado por el BID en ejecución para el presente documento <http://www.iadb.org/projects/project.cfm?id=PE-L1062&lang=en> 20/10/2009

⁵<http://www.minedu.gob.pe/normatividad/leyes/Ley27806.php> 20/10/2009

⁶Número de Laptops y Capacitaciones a Nivel Nacional y por Región http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC_testi.html 20/10/2009, Monto presupuestado para el Proyecto Una Laptop por Niño en el año 2009 http://www.minedu.gob.pe/transparencia/2009/PDFs/PAAC_inicial_026_2009.pdf 20/10/2009. Pagos a proveedores <http://sistemas02.minedu.gob.pe:8080/sigamed/ComprasxProveedor.jsp> 20/10/2009.

⁷http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC_Dist.html 20/10/2009

los cálculos las laptops contabilizadas por región.

5.4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

Para efectuar el análisis económico se centrará en los datos obtenidos del ministerio y los datos de los posibles usuarios teniendo en cuenta los objetivos del proyecto OLPC⁸ y los criterios del pronunciados por el ministerio de educación⁹ resumidos en la Tabla 6.12. Y la distribución de laptops con respecto al grupo de niños pobres de edades de 6 a 11 años¹⁰ realizando los cálculos necesarios se logra extraer el ratio de distribución de las OLPC a la población total.

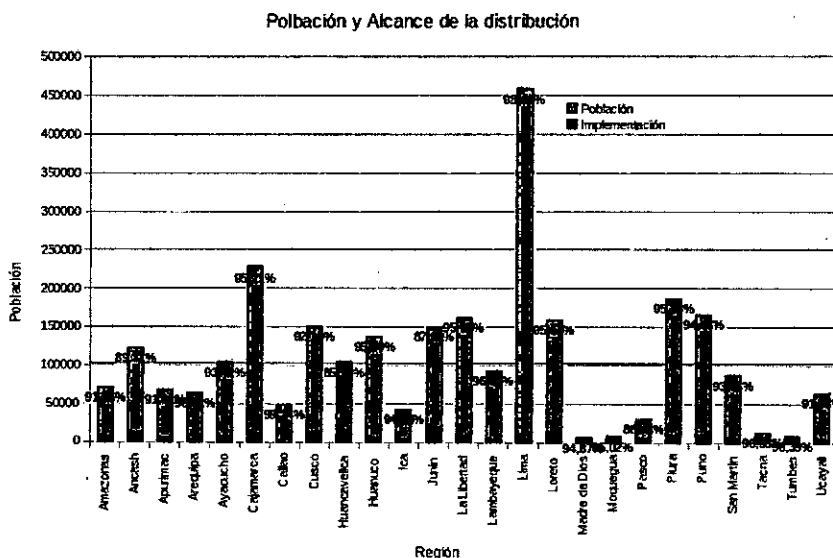


Figura 5.4: Diagrama Causal de las TIC y la Educación

COSTOS DEL PROYECTO.

Los costos del proyecto no se lograron obtener de forma completa. La Tabla 5.14 muestra los desembolsos y proyecciones de gastos destinados al proyecto. Solamente se tiene confirmado como gastos ejecutados: 75388000 millones de soles para 153163 laptops distribuidas. Otros gastos no se conocen.

⁸ Sección 2.1.1

⁹ Sección 2.1.12

¹⁰ Datos extraídos del INEI

COSTO-BENEFICIO.

El costo beneficio está dado al 7.0 % de la población de niños pobres del país que recibió una laptop, no se conoce sin embargo varios otros factores materiales¹¹ o intangibles¹². La figura muestra los porcentajes de la población de niños que están por el momento fuera de la implantación del proyecto.

MODELO DE SIMULACIÓN DINÁMICA.

Este modelo se basa entre otros aportes por el presentado por Trinidad [GK08] ¹³. Para mejorar la contextualización de las cuantificaciones obtenidas en el desarrollo del estudio. Tiene como objetivo ver la viabilidad del ecosistema educativo con la introducción de las laptops para niños. Aunque no se abordará en detalle sus conclusiones se refieren al clima educativo luego de la inclusión masiva de estos equipos, cambiando paradigmas y generando entusiasmo en los alumnos que la poseen.

¹¹Número de laptops dañadas, reparadas, mantenimientos, instalaciones eléctricas, puntos a tierra, centros de internet

¹²Número de horas de capacitación, número de horas de uso de las laptops, variación de notas con el nuevo contexto, producción intelectual de los docentes y alumnos. Se conoce únicamente 5 textos para escolares referentes a al uso de las laptops xo. [http://www.perueduca.edu.pe/olpc/archivos/GUIA Pedagogica OLPC_p1.pdf](http://www.perueduca.edu.pe/olpc/archivos/GUIA_Pedagogica_OLPC_p1.pdf) 20/10/2009.

¹³A System Dynamics Approach to Educational Technology Introduction in Developing Countries. El trabajo se refiere al contexto de Etopia pero se puede extrapolar para la realidad peruana. Se profundiza en las Figuras 6.7 y 6.8 del Anexo 11.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Figura 6.1: Mapa Mental del Conclusiones y Recomendaciones

6.1. CONCLUSIONES

6.1.1. PRUEBA PILOTO

Las pruebas piloto mejoran el plan de pruebas de usabilidad presentando los problemas que se tratan de evitar en las pruebas formales.

6.1.2. PRUEBAS DE USABILIDAD

Sobre las pruebas de usabilidad, se tiene en consideración que el método de las pruebas de usabilidad para evaluar el grado de adaptación del software Sugar y algunas de sus actividades con la población objetivo es correcto. El protocolo que origina este experimento también demuestra soportar las necesidades finales de evaluación.

Aunque no se tiene equipos que permitan realizar un seguimiento al por menor de las tareas realizadas y sobre la cuantificación exacta de las mismas. La acción manual de realizar pruebas de usabilidad pueden presentar propagación de errores, pero asu vez datos importantes para evaluar las interfaces gráficas y tomándose esto para hacer pruebas antes de pase a producción de actividades para niños mejora el ambito del uso de la actividad o software en clase.

6.1.3. MÉTODO DE CUANTIFICACIÓN

La cuantificación de cada prueba de usabilidad tiene un error por el grupo de personas que infieren en su medición. No es correcto darle un 100% de certeza pero tampoco despreciarlo del todo. La usabilidad siendo también un área donde intervienen factores humanos que se sustentan en métodos cualitativos para su medición, es necesario a partir de ellos apoyarse en herramientas estadísticas de acuerdo al tipo de dato. En este caso son tareas. Fáciles de diferenciar entre una actividad culminada.

Con respecto a los errores de usabilidad. Se concurda en colocar como en la teoría énfasis en el grado de conocimiento del evaluador. Se necesita con ello el apoyo del equipo multidisciplinario, profesores y desarrolladores, que permitan diferenciar un error de un intento por lograr el objetivo de una tarea.

6.1.4. CONCLUSIONES DE LA HIPÓTESIS Y EL OBJETIVO DE LA TESIS

Sobre la hipótesis: Ho: se confirma la hipótesis general del proyecto. Puesto que para la muestra de 12 alumnos de 5 a 7 años se obtiene menos de 10

h01: Con respecto a las pruebas de usabilidad, se puede notar que efectivamente las niñas resuelven más rápido las pruebas de usabilidad que los niños.

h02: Es realmente sorprendente afirmar que las niñas encuentran más facilidad en usar las actividades de SUGAR por encima de lo encontrado con la muestra de niños. Se afirma la hipótesis

h03: Para afirmar esta hipótesis tan solo basta confirmar los datos presentados en la Figura 5.3 la cual muestra que la prueba de usabilidad de Sugar 0.8.2 llega más rápido a acercarse a la totalidad de problemas de usabilidad que Sugar 0.8.1.

h04: Siendo fallas de usabilidad en relación a la ergonomía el uso del cursor y la falta de visibilidad en las pruebas. Se puede notar que esta hipótesis es falsa. Inclusive las niñas presentan mayores problemas en esta hipótesis. Dejando abierta la duda para realizar nuevos trabajos con mayores muestras

6.1.5. SOBRE EL PROYECTO OLPC

El proyecto OLPC tiene nuevas perspectivas. Intentará en poco tiempo crear nuevas ventajas comparativas con respecto a sus potenciales competidores. Es necesario que disminuyan sus ciclos de lanzamiento de prototipos, en lo posible integrando verticalmente hacia atrás a los institutos que diseñan el futuro en los computadores y mejorando su cadena de valor evitando ser dependientes de algunos proveedores. Si es posible deslocalizar su producción hacia regiones donde tienen sus mayores compradores, como en Brazil.

6.2. RECOMENDACIONES

6.3. AL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

El ministerio de educación deberá mejorar los siguientes aspectos para acercar el proyecto a la mayor cantidad de niños del país:

- Colocar informes del proyecto de implementación del Programa Una Laptop por Niño, semanal o mensualmente para conocer el avance del mismo en el país. Las estadísticas ayudarán a mejorar la implantación.

- Desarrollar un Plan de Despliegue del Proyecto: Una Laptop Por Niño, con la colaboración en mesas abiertas de la sociedad civil. Canalizando sus opiniones. Con el uso de esa participación desinteresada se lograría recolectar ideas y horas de trabajo en las mejoras del proyecto.

- Crear Encuentros entre los profesores que usan estas herramientas para recopilar y exponer experiencias sobre el uso pedagógico de las laptops y el software Sugar en el aula. Pueden ser regionales, nacionales. Tratando de usar estas para seleccionar las mejores.

- Con respecto al hardware mejorar los canales de distribución y mantenimiento de las One Laptop per Child, no se conoce datos exactos de los plazos de entrega. Es común aún enterarse de medios no oficiales de pérdidas o entregas de equipos.

- Aportar y contratar por medio de retribuciones económicas a desarrolladores de software y profesores para construir actividades usables de acuerdo al contexto regional, de lengua o geográfico de nuestro país. Se podría tener un convenio con SugarLabs a cambio de promover capacitación en el framework de desarrollo Sugar.

- Evaluar el software incluyendo las pruebas de usabilidad. De todas las actividades de Sugar para corregir, mejorar e informar a la comunidad de Sugar Labs.

6.4. AL PROYECTO ONE LAPTOP PER CHILD OLPC

El bagaje de experiencias que posee OLPC puede ayudar a no volver a corregir errores como:

- Evitar la excesiva expectativa frente al producto que se desplegará.
- Disminuir el tamaño de lotes de producción.
- Evitar o disminuir el uso de Coltán o de otros productos para la fabricación de las laptops que atenten con la generación de residuos tóxicos o de extracción de países en conflicto.
- Migrar la localización de los centros de producción a las periferias de los principales países consumidores.
- Desarrollar tecnologías que permitan reciclar el hardware dañado. Como la construcción de robots con piezas de la OLPC.
- Hacer una integración vertical en su cadena de valor para evitar dependencias con los productores de los equipos.

- Evaluar la ergonomía de los equipos con mas cuidado para evitar problemas como los ocurridos con el touchpad de las laptops XO1.
- Disminuir los ciclos de diseño de nuevos prototipos del las XO.
- Incrementar las ventas por unidad, por ventas por departamento.
- Crear opciones para el acceso a ventas de repuestos de las XO.
- Concursos de diseño de Prototipos a nivel regional o mundial para acelerar la presentación de nuevos productos.

6.4.1. AL PROYECTO SUGARLABS

El proyecto SugarLabs mantiene una comunidad de desarrolladores, profesores y activistas en varios países que reúnen regularmente información sobre experiencias, prácticas y desarrollo interesantes.

- Es necesario filtrar en una base de conocimientos los aportes. A su vez crear vinculos por medios de esta información con otras asociaciones educativas que le permitan seleccionar las mejores prácticas del uso de las actividades y la plataforma Sugar a nivel transversal de las arquitecturas de computadoras.

- Los nuevos enfoques de computación y generación de conocimiento evolucionando exponencialmente duplicándose en dos años. Es necesario aprovechar herramientas como el Cloud Computing virando la plataforma Sugar de un Desktop dentro de la Computadora a uno *Dentro del Navegador Web*. Este cambio podría general en algunos años mayor inclusión digital. Puesto que los equipos, comprados por el estado incluyendo padres de familia de colegios nacionales que están fuera de los programas de préstamo de computadoras portátiles, serán del cercano a los costos de televisores y celulares. Y el paradigma de Web2.0 o 3.0 será el preferido, como ya lo es ahora. Es necesario esta revisión de concepto de despliegue. Siendo el lenguaje de programación Python un lenguaje que permite portar aplicaciones de escritorio a Web por su funcionalidad misma. Es necesario plantearse esa idea sin perder la abstracción ni los fines que persigue Sugar, convertirse una plataforma universal de las actividades educativas.

- Mejorar los procesos de calidad y recolección de experiencias del uso del software por medio del modelo de Pruebas de Usabilidad 6.4.2. Creando mayor comunicación con los usuarios finales profesores o alumnos.

- Sin duda conceptos como la computación ubicua, tracking motion o despliegue por actividades deberán ser incluidas en el software para aprovechar

al máximo las nuevas características de los productos vanguardistas en el campo de interacción humano computador como el proyecto Natal, Wii, Iphone. Esto contribuirá a mejorar la accesibilidad del software para niños ciegos, sordomudos u con otro limitación.

- Generar redes de colaboradores particulares e institucionales en los países que busquen implementar el proyecto con la creación de concursos regionales de creación de actividades, arte o trabajos con el uso de actividades en Sugar. Esto mejora la promoción de producto como lo hacen los Game Jam. Desarrollando actividades y documentación propia y si es posible con derechos abiertos para la distribución de los contenidos.

6.4.2. PROPUESTA DE MODELO DE PRUEBAS DE USABILIDAD

El área de la Interacción Humano Computador florece con rapidez en Sudamérica. Se cuenta con eventos importantes ¹ que pretenden difundir estas herramientas en el área de ingeniería del software, ciencias de la computación y estudios multidisciplinarios. La contribución de esta sección es un conjunto de pasos para realizar un test con éxito al nivel cualitativo y cuantitativo. Probado con usuario de 5 a 6 años pero replicable a otros contextos. Los cuales pueden usarse en entornos académicos y profesionales para asegurar la calidad y satisfacción del usuario o cliente del software. A su vez se ratifica el uso de estas formas para realizar la tesis, se sugiere el uso de este modelo para nuevos estudios o tesis evaluando la metodología propuesta.

U1: PLAN DE PRUEBAS

El esqueleto para el Plan de Pruebas debe ser el siguiente:

U1.1. Objetivos.

U1.2. Preguntas de investigación.

U1.3. Metodología.

U1.4. Acuerdos con el Docente y Alumnos.

U1.5. Prueba de Selección.

U1.6. Piloto de Pruebas de Usabilidad.

U1.7. Compensación.

U1.8. Ambientación.

¹Interacción 2009. Ver 2009/07/01 <http://interaccion2009.aipo.es/armenia/> , Interacción Sudamérica. Ver 2009/07/01 <http://www.interaction-southamerica.org/autores/call-for-papers/?lang=es> y Día de la Usabilidad 2008 y 2009.

- U1.9. Material de Contingencia.**
- U1.10. Asistentes.**
- U1.11. Anulación de Pruebas.**
- U1.12. Sesiones.**
- U1.13. Riesgos.**
- U1.14. Acuerdos de Antes de la Pruebas.**
- U1.15. Introducción a la sesión.**
- U1.16. Rol del moderador.**
- U1.17. Configuración del ambiente.**
- U1.18. Especificación de Tareas.**
- U1.19. Prueba piloto.**
- U1.20. Pruebas estándar.**
- U1.21. Medidas.**
- U1.22. Informe de contenidos.**
- U1.23. Recomendaciones.**

U2: DISEÑO DE LA PRUEBA

Las pruebas para evaluar actividades de Sugar pueden ser objetivas y con el uso de favicon o caras felices. Priorizando el colocar figuras antes que palabras que pueden salirse de contexto. No mas de 15 tareas para que sean realizadas fácilmente y preferiblemente tareas escalonada o secuenciales para evitar confundir a los niños.

U3: CONFIGURACIÓN DEL AMBIENTE

Se sugiere la siguiente ambientación la cual se puede lograr con pocos materiales externos al centro educativo:

Así mismo en la figura se muestran los equipos materiales que se deben tener. Es preferible contar con una toma de corriente o baterías al alcance para lograr registrar todos los eventos. Además del material de almacenamiento como DVD, USB o memorias externas.

U4: RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos se coloca la Tabla 6.1 de referencia a una prueba de usabilidad con 15 tareas y 12 alumnos 6 niños y 6 niñas.

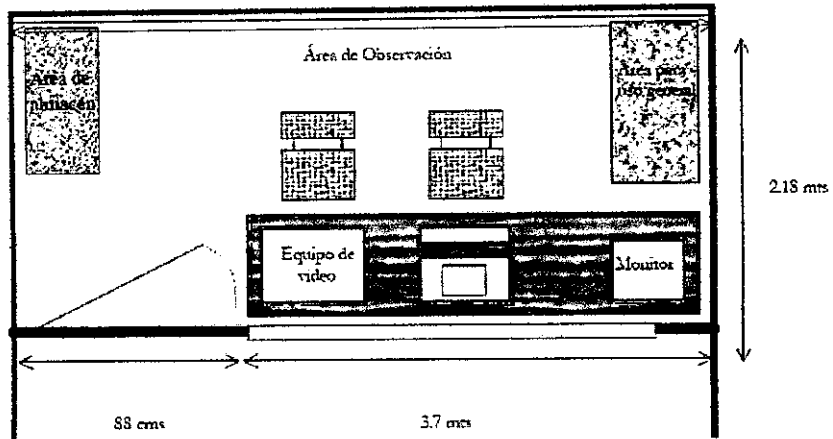


Figura 6.2: Propuesta de Ambientación para Pruebas de Usabilidad

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
Na01															
Na02															
Na03															
Na04															
Na05															
Na06															
Nc01															
Nc02															
Nc03															
Nc04															
Nc05															
Nc06															
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13	t14	t15
Na01															
Na02															
Na03															
Na04															
Na05															
Na06															
Nc01															
Nc02															
Nc03															
Nc04															
Nc05															
Nc06															
Proporción															

Cuadro 6.1: Formato para Recolectar Datos

U5: INFORME DE PRUEBAS

El informe de pruebas debe de contar las siguientes estadísticas:

- 1.- Fecha y horas de las pruebas.
- 2.- Estadística por prueba, género.
- 3.- Estadísticas por errores de usabilidad y tiempo de desarrollo.
- 4.- Imágenes de los errores de usabilidad concurrentes.
- 5.- Si tienen pruebas sobre versiones o evaluaciones de funcionalidades parecidas indicar el tipo de funcionalidad.
- 6.- Propuestas de mejora.
- 7.- Conclusiones sobre el estudio.
- 8.- Firma del responsable y moderadores del estudio.


	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	
Noa01X3											
Noa02X3											
Noa03X3											
Noa04X3											
Noa05X3											
Noa06X3											
Promedio											

Cuadro 6.2: Tabla de Errores de Usabilidad

Es necesario recalcar que debe buscarse la probación de un superior para llevar a cabo el proceso de pruebas de usabilidad, por un tema ético al ser parte del objeto de estudio el niño. El encargado de las pruebas debe tener un perfil psicológico y emocional sano con la capacidad de motivar y dar cabida a los niños dentro del estudio.

6.4.3. CONTRIBUCIONES Y PUBLICACIONES

Se logró la aprobación Evaluación de la OLPC mediante Ingeniería de Usabilidad, el 22 de Mayo del 2008 por parte del Proyecto OLPC. Se dispondrá de 4 olpc para realizar el estudio. El envío demora debido a los movimientos internos del proyecto OLPC. Actualmente se tiene un Wiki para el Proyecto.



Contributors Program (unimauro: [logout](#), [admin-view](#))
Project database

Information	My Profile	My projects	New project	My Laptops (0)
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------

This is a list of your project applications and their current status.

Name	Last change	Status	Comments
Evaluation of the OLPC with Usability Engineering	2008-05-22 17:58:37	approved	0 posts

Figura 6.3: Aprobación del Proyecto de Evaluación de Usabilidad de la OLPC

Durante la realización de la tesis se presentó los siguientes papers a nivel nacional e internacional:

- Poster: Interface Children in Distributed Applications[CCK09a] to HCI2009. San Diego - USA².

²<http://www.hcii2009.org/> 10/10/2009

- Poster: Evaluating the Usability of Desktop of the OLPC Sugar[CCB09] to HCI2009. San Diego - USA.
- Short Paper: Prueba Piloto de usabilidad para evaluar Sugar en OLPC y Classmate con Niños de 5 Años[CCK09b] en Interacción 2009. Armenia - Colombia³.
- Evaluación de la Usabilidad del software del proyecto OLPC en el Día de la Usabilidad⁴. Lima - Perú.
- Ponencia Libre: Test de Usabilidad de Software para evaluación de Software de las OLPC[CCK08a] en SECICOMP⁵. Trujillo - Perú.
- Usabilidad en Laptops para Niños en INTERCOM 2008[CCK08b]. Trujillo - Perú.

6.4.4. TRABAJOS FUTUROS

La tesis apuesta para un futuro proyecto hacer un seguimiento sobre el tema de la usabilidad. en tanto existen nuevos requerimientos de distintas regiones y latitudes para ampliar las funcionalidades de las OLPC. Para eso planteo las siguientes sugerencias.

1.- El estudio debera adquirir dinamismo para explorar feacientemente el grado de adaptación de los usuarios diversificando las muestra de población. El trabajo realizado con los fondos del BID está realizandolo actualmente.

2.- Uso de nuevas tecnologías en SUGAR y medir su interacción con el niño: Realidad Aumentada, Redes Sociales, Mapas Conceptuales, Web2.0, Compartir Documentos y edición simulatánea.

3.- La tesis deberá expandir el número de variables independientes ampliando la correlación. Tomando muestras en las 25 regiones del Perú. Agregando la variable del idioma o lengua materna. Mejorando el Modelo Dinámico.

4.- Hacer un estudio antropométrico del niño peruano por regiones y edades para agregar nuevos requerimientos al proyecto OLPC.

5.- Contar con un kit de pruebas de usabilidad ligero y económico para probar las actividades a usar en el aula antes de salir a producción.

³

⁴<http://www.usabilidadperu.com> 10/10/2009

⁵<http://www.secicomp.org/> 10/10/2009

6.- La tesis puede extenderse para otros campos temáticos: Elaboración de una Herramienta para Pruebas de Usabilidad para software Sugar basado en una Imagen de CD o USB. Un proyecto de implantación de las aplicaciones de OS Sugar en PC antiguas (Pentium II, III, IV). O Terminal Server. Pruebas de Usabilidad Comparativa con otros Equipos Como el eeePC, Classmate.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- 1. Interacción Humano Computador:** Es la disciplina que estudia el intercambio de información entre las personas y los computadores. Ésta se encarga del diseño, evaluación e implementación de los aparatos tecnológicos interactivos, estudiando el mayor número de casos que les pueda llegar a afectar. El objetivo es que el intercambio sea más eficiente: minimizar errores, incrementar la satisfacción, disminuir la frustración y, en definitiva, hacer más productivas las tareas que rodean a las personas y los computadores.
- 2. Usabilidad:** El término usabilidad, aunque de origen latino, en el contexto que se utiliza deriva directamente del inglés usability. Si bien los filólogos hispánicos consultados coinciden en afirmar que el término puede ser creado en la lengua castellana, su acepción no está clara. En castellano significa capacidad de uso, es decir, la característica que distingue a los objetos diseñados para su utilización de los que no. Sin embargo la acepción inglesa es más amplia y se refiere a la facilidad o nivel de uso, es decir, al grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo.
- 3. Pruebas de Usabilidad:** Las pruebas de usabilidad son una forma de medir cómo de bien puede una persona usar un objeto hecho por el hombre, como puede ser una página web, una interfaz de usuario, un documento o un dispositivo. Las pruebas de usabilidad consisten en seleccionar a un grupo de usuarios de una aplicación y solicitarles que lleven a cabo las tareas para las cuales fue diseñada, en tanto el equipo de diseño, desarrollo y otros involucrados toman nota de la interacción, particularmente de los errores y dificultades con las que se encuentren

los usuarios.

4. **Sugar:** Diseñada desde un principio para los niños, el entorno Sugar es usado aproximadamente por un millón de estudiantes, cuyas edades fluctúan entre los 5 y 12 años, en aproximadamente 40 países durante todos los días del calendario escolar. Esta versión mejorada se caracteriza por poseer nuevas Actividades colaborativas. Asimismo, y en respuesta a la retroalimentación brindada por los docentes, posee la capacidad para detener y reanudar las Actividades con facilidad, lo cual permite ahorrar tiempo en el aula.
5. **OLPC:** Un Laptop Por Niño (ULPC o OLPC del idioma inglés One Laptop Per Child) también conocido como la computadora portátil de 100 dólares, es una computadora portátil fabricada con el propósito de proporcionar a cualquier niño del mundo conocimiento y acceso a las tecnologías de la información como formas modernas de educación.
6. **XO1:** Computadora producida en masa en versión estable para soportar la arquitectura educativa del proyecto OLPC. Se tiene prototipos para versión 1.5 y en el 2011 se pretenderá producir una versión en forma y ergonomía de un libro.
7. **Eye tracking:** Eye tracking (traducido "seguimiento de los ojos") es un término en inglés que hace referencia al proceso de evaluar, bien el punto donde se fija la mirada (donde estamos mirando), o el movimiento del ojo en relación con la cabeza. Este proceso es utilizado en la investigación en los sistemas visuales, en psicología, en Lingüística cognitiva y en diseño de productos.
8. **ThinkAloud:** Pensar en voz alta el protocolo (o protocolos de pensamiento en voz alta, o TAP) es un método utilizado para recoger datos en las pruebas de usabilidad en el diseño y desarrollo de productos, en la psicología y una amplia gama de las ciencias sociales (por ejemplo, la lectura, la escritura y la investigación proceso de traducción).
9. **Diseño Centrado en el Usuario:** Es una filosofía y proceso de diseño en el que las necesidades, los deseos y las limitaciones del usuario final de una interfaz o documento toman una atención y relevancia considerable en cada nivel del proceso de diseño. El diseño centrado en el usuario

puede ser caracterizado como un problema de resolución en múltiples niveles, que no sólo requiere diseñadores para que analicen y prevean cómo los usuarios se sienten más a gusto en el uso de una interfaz, sino también para probar la validez de sus hipótesis teniendo en cuenta las conductas del usuario con pruebas en la vida real con usuarios actuales.

BIBLIOGRAFÍA

- [AM03] Shrawan Kumar Anil Mital, Asa Kilbom. *Ergonomics Guidelines and Problem Solving*. Elsevier Ergonomics, 2003.
- [Ans05a] Jefferey Anshel. *Visual Ergonomics Handbook*. CRC Press Taylor and Francis Group, 3ra edition, 2005.
- [Ans05b] Jeffrey Anshel. *Visual Ergonomics Handbook*. Taylor and Francis Group, LLC, 2005.
- [Ayk07] Nuray Aykin. *Usability and Internationalization: Second International Conference on Usability and Internationalization, UI-HCII 2007, Held as Part of HCI International 2007, Beijing, China, July 22-27, 2007 : Proceedings*. Springer, 1ra edition, 2007.
- [Bai04] William Sims Bainbridge. *Encyclopedia of Human Computer Interaction, When science fiction becomes science fact*. Berkshire Publishing Group LLC, 2004.
- [Bar06] Barendregt. *Evaluating fun and usability in computer games with children*. PhD Thesis, University of Technology, Eindhoven, The Netherlands, 2006.
- [BH98] Beyer and Holtzblatt. *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
- [Car03] John M. Carroll. *HCI Models, Theories, and Frameworks, Toward a Multidisciplinary Science*. Morgan Kaufmann Publisher, 2003.
- [CCB09] Carlos Cárdenas, Lucia Loyola Córdova, and Elizabeth Benites. Evaluating the usability of desktop of the olpc sugar. In *HCI International 2009 - Posters*, pages 588–592. Springer, 2009.

- [CCK08a] Carlos Cárdenas, Lucia Loyola Córdova, and Ketty Keynes. Test de usabilidad de software para evaluación de software de las olpc. In *SECICOMP V SEMANA DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN SECICOMP 2008 - Book*. In Press, 2008.
- [CCK08b] Carlos Cárdenas, Lucia Loyola Córdova, and Ketty Keynes. Usabilidad en laptops para niños en intercom 2008. In *INTERCOM 2008 - Book*. In Press, 2008.
- [CCK09a] Carlos Cárdenas, Lucia Loyola Córdova, and Ketty Keynes. Interface children in distributed applications. In *HCI International 2009 - Posters*, pages 771–773. Springer, 2009.
- [CCK09b] Carlos Cárdenas, Lucia Loyola Córdova, and Ketty Keynes. Prueba piloto de usabilidad para evaluar sugar en olpc y classmate con niños de 5 años. In *Interacción 2009 - Book*. InPress, 2009.
- [Chi07] One Laptop For Children. CI1 hardware design specification. *One Laptop For Child*, 2(2):19, 2007.
- [CL99] Constantine and Lockwood. *Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*. Addison-Wesley, 1999.
- [CL03] Harri Kiljander Christian Lindholm, Turkka Keinonen. *Mobile Usability: How Nokia Changed the Face of the Mobile Phone*. The McGraw-Hill Companies, Inc., 2003.
- [dIC05] Segunda Fase de la CMSI. Compromiso de túnez. *School of Information Technology*, 1(1):1–7, 2005.
- [dIR02] Presidencia de la Rerública. *Acuerdo Nacional*. Presidencia del Consejo de Ministros, 2002.
- [Dru02] Michael F. Drummond. *Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Atención en Salud*. Diaz de Santos, 2da edition, 2002.
- [EG00] Egger and Groot. Developing a model of trust for electronic commerce: An application to a permissive marketing web site. *Paper presented May 15 to 19, at the Poster Proceedings of the Ninth International World-Wide Web Conference*, 2000.

- [ELCL08] Gilbert Cockton Effie Lai-Chong Law, Ebba Thora Hvannberg. *Maturing Usability Quality in Software, Interaction and Value*. Springer Verlag London, 2008.
- [ER94] Ehrlich and Rohn. Cost justification of usability engineering: A vendors perspective. *Cost Justifying Usability*, 1(1):73–110, 1994.
- [Gil88] Tom Gilb. In usability is good business. *Principles of software engineering management.*, 2(2):19, 1988.
- [GK08] Trinidad Grange-Kyner. *A System Dynamics Approach to Educational Technology Introduction in Developing Countries*. by Trinidad Grange-Kyner. B.Sc. Electrical and Electronics Engineering University of Lagos, Nigeria. Submitted to the System Design and Management Program in Partial Fullillment of the Requirements for Degree od Master odf Science in Engineering and Management. Massachusetts Intitute of Technology. June 2008. MIT, 1ra edition, 2008.
- [Gui89] Guillemette. Usability in computer documentation design: Conceptual and methodological considerations. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 32(4):217–229, 1989.
- [GW09] Douglas Grimes and Mark Warschauer. Learning with laptops: A multi-method case study. *Journal of Educational Computing Research.*, 2:1–7, 2009.
- [HB02] Barrios Pereira Hernane Borges. *Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia*. Universidad de Cataluña. tesis Doctoral de Ingeniería Multimedia., 1ra edition, 2002.
- [HH93] Hix and Hartson. *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*. New York: John Wiley and Sons, 1993.
- [IK07] Simson Garfinkel Ivan Krstic. Bitfrost: the one laptop per child security model. *One Laptop For Child*, 2(2):19, 2007.

- [INE08] INEI. Tecnologías de la información y comunicación en los hogares. *Informe Técnico*, 2(2), 2008.
- [Ins04] Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK Guide*. Project Management Institute, 3ra edition, 2004.
- [JA08] Mazón Joaquín Adsuar. *Factores Humanos*. Agapea, 1ra edition, 2008.
- [Jac01] Nielsen Jakob. Why people shop on the web. *Nielsen Company*, 2(2):19, 2001.
- [JD07] Ivana Harari y Paola Amadeo Javier Diaz. Evaluación heurística de las olpc. *Evaluación del Proyecto OLPC. LINTI. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata*, 1(1):1–62, 2007.
- [JMS03] Sharron Rush John M. Slatin. *Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone*. Pearson Education, Inc., 2003.
- [JR08a] Panos M. Janet R. *Evaluating Childrens Interactive Products Principles and Practices for Interaction Designers*. Elsevier Science Ltd, 1ra edition, 2008.
- [JR08b] Dana Chisnell Jeff Rubin. *Handbook of Usability Testing, How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Wiley Publishing, Inc., 2008.
- [JT06] Michael R. Burks Jim Thatcher. *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. Friendssoft Designer to Designer an Apress Company, 2006.
- [KKB08] Man Truong Keith Karn and Jacob Barber. The olpc project: Usability test. *Rochester Institute of Technology*, pages 1–40, 2008.
- [Kna90] Martin Knapp. *La Economía de los Servicios Sociales*. Hogar del Libro, 1ra edition, 1990.
- [Laz07] Jonathan Lazar. *Universal usability: designing computer interfaces for diverse user populations*. John Wiley and Sons, 1ra edition, 2007.

- [LFC05] Simson Garfinkel Lorrie Faith Cranor. *Security and Usability*. O'Reilly Media, Inc., 2005.
- [Lyn07] Merrill Lynch. Olpc. another blue sea or a bubble? *Taiwan Technology*, 1(1):10, 2007.
- [May99] Deborah J. Mayhew. *The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design*. Morgan Kaufmann, 1ra edition, 1999.
- [MB05] Kees Overbeeke Mark Blythe. *Funology From Usability to Enjoyment*. Springer Science + Business Media, Inc., 2005.
- [MB08] Patricio Martinazzo and Biazon. Testing the olpc drawing activity an usability report. *Eighth IEEE International Conference*, 1(1):844–846, 2008.
- [MC94] Harrison MC. Design of a human factors cost-justification tool. *Cost-Justifying Usability*, 2(19):203–242, 1994.
- [MI07] David Benyon Manuel Imaz. *Designing with Blends, Conceptual Foundations of Human-Computer Interaction and Software Engineering*. Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- [MSO⁺09] Shuto Murai, Kenta Sugai, Michiko Ohkura, Mizuma Masazumi, and Amimoto Satuki. Interactive system to assist rehabilitation of children. In Constantine Stephanidis, editor, *Universal Access in Human-Computer Interaction*, volume 5614 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 588–593. Springer, 2009.
- [NB99] J. Earthy N. Bevan. Usability process improvement and capability assessment. *Proceedings of Joint AFIHM-BCS Conference on Human Computer Interaction IHM-HCI 2001*, Volume 2(2):105–108, 1999.
- [Nie93] Jakob Nielsen. *Usability Engineering*. Academic Press, 1993.
- [NL93] Jakob Nielsen and Thomas K. Landauer. A mathematical model of the finding of usability problems. In *CHI '93: Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 conference on Human factors in computing systems*, pages 206–213, New York, NY, USA, 1993. ACM.

- [NM94] Jakob Nielsen and Rober L. Mack. *Usability Inspection Methods*. Wiley, 1ra edition, 1994.
- [nPySB00] Ángel Parra y Stafford Beer. Letanía para un computador y un niño que va a nacer. *Bibliography Stafford Beer. Cwarel Isaf institute*, 1:1–7, 2000.
- [NU09] Jenil Klugman Naciones Unidas. *Informe Sobre Desarrollo Humano 2009, Superando barreras movilidad, desarrollo humano*. Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 1ra edition, 2009.
- [OB91] Wanda J. Orlikowski and Jack J. Baroudi. Studying information technology in organizations: Research approaches and assumptions. *Information Systems Research*, 2:1–28, 1991.
- [Per07] Gobierno Peruano. Ley nro. 29109. *Normas Legales. El Peruano*, 10020(356243):7–8, 2007.
- [Pet91] Conklin Peter. Bringing usability effectively into product development. *Paper presented July 24 to 26, at the Human-Computer Interface Design: Success Cases, Emerging Methods, and Real World Context*, 2(2):19, 1991.
- [PF05] Jorge Mellado Paulo Freire. *Pedagogía del oprimido*. Publicado por Siglo XXI, 55va edition, 2005.
- [PNT06] D. Bruce Johnstone Pedro N. Texeixeira. *Cost Sharing And Accessibility in Higher Education: A Fairer Deal*. Springer., 2006.
- [PS09] Silvana Roncagliolo Pow-Sang, Rusu. Applying the chilean educational experience in hci to peruvian undergraduate and graduate programs. In *The Second International - Conferences on Advances in Computer-Human Interactions - ACHI 2009*, pages 360–364. The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 2009.
- [R.92] Virzi R. Refining the test phase of usability evaluation: How many subjects is enough? *Human Factors*, 34(4):457 – 468, 1992.
- [RGB05] Deborah J. Mayhew Randolph G. Bias. *Cost-Justifying Usability, An Update for an Internet Age*. Morgan Kaufmann Publisher, 2005.

- [RH07] Janet Read and Matthew Horton. Recognition errors and recognizing errors children writing on the tablet pc. *Child Computer Interaction Group*, 1(4):14–27, 2007.
- [RL07] Valerie J. Berg Rice Rani Lueder. *Ergonomics for children: designing products and places for toddlers to teens*. CRC Press, 1ra edition, 2007.
- [RN04] Miguel Ripoll Novales. *Propuesta de un Modelo de Evaluación Económica de Proyectos Educativos*. Universidad de Barcelona. tesis Doctoral de FACULTAT DE PSICOLOGIA, Departamento de Metodologías en Ciencias del Comportamiento, 1ra edition, 2004.
- [Rob02] Kail Robert. *Advances in Child Development and Behavior*. Prentice Hall, 1da edition, 2002.
- [Rui07] Hermes Ojeda Ruiz. Análisis del proyecto olpc. *Cipres*, 2(4106):11, 2007.
- [RZC+09] Linghua Ran, Xin Zhang, Chuzhi Chao, Taijie Liu, and Tingting Dong. Anthropometric measurement of the hands of chinese children. In Vincent G. Duffy, editor, *Digital Human Modeling*, volume 5620 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 46–54. Springer, 2009.
- [Sam06] Roberto Hernandez Sampieri. *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Companies, 3ra edition, 2006.
- [Sch85] Franz Schneider. Why ergonomics can no longer be ignored. *Office Administration and Automation*, 46(7):26–29, 1985.
- [Sey93] Papert Seymour. *Mindstorms, children, computers and powerful ideas*. Basic Books, 2da edition, 1993.
- [SN07] Reinaldo Sapag Sapag Nassir. *Preparación y evaluación de proyectos*. Mcgraw-hill, 5ta edition, 2007.
- [SR99] Scaife and Rogers. Kids as informants: Telling us what we didnt know, corconfirming what we knew already. *The design of childrens technology*, 1999.

- [SS99] Scanlon Spool and Snyder. Paper usability in process development software. *Morgan-Kaufmann*, 1(1):1, 1999.
- [SS01] Jared Spool and Will Schroeder. Testing web sites: five users is nowhere near enough. In *CHI '01: CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pages 285–286, New York, NY, USA, 2001. ACM.
- [Syd07] Jeremy J. Sydik. *Design Accessible Web Sites: Thirty-Six Keys to Creating Content for All Audiences and Platform*. The Pragmatic Programmers, LLC., 2007.
- [TA08] Tom Tullis and Bill Albert. *Measuring The User Experience. Collecting, Analyzing and Presenting Usability Metrics*. Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
- [Tho97] Landauer Thomas. *The Trouble with Computers: Usefulness, Usability, and Productivity*. MIT Press, 4ra edition, 1997.
- [Veg01] Javier Vegas. *Designing Web Usability*. Nielsen Norman Group, 2001.
- [Vel89] Velte1. Usability checklist. *Computer IEEE*, 1(1):1, 1989.
- [Ver03] Van Kesteren Vermeeren. Managing the evaluator effect in user testing. *Proceedings of IFIP 9th International Conference on Human Computer Interaction INTERACT*, pages 647–654, 2003.
- [Vir92] Robert A. Virzi. Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is enough? *Hum. Factors*, 34(4):457–468, 1992.
- [War06] Mark Warschauer. *Laptops And Literacy: Learning in the Wireless Classroom*. Teachers College Press, 1ra edition, 2006.
- [YLT05] Schubert Foo Yin Leng Theng. *Design and Usability of Digital Libraries: Case Studies in the Asia Pacific*. Idea Group Inc., 2005.

ANEXOS

ANEXO 1: CARTA DE AUTORIZACIÓN

Carta de la profesora aceptando la realización de las pruebas de usabilidad a los alumnos de colegio.

Lima 05 de enero del 2008.

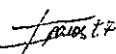
Apoyo al Proyecto de Tesis:

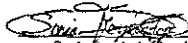
Usabilidad de Software Sugar de las OLPC

La profesora Sonia Fernández Lazón responsable 1er año de primaria del Colegio Nacional Juicio C. Tello Nro. 1173, UGEL Nro. 5 del distrito de San Juan de Lurigancho. Con el conocimiento de la propuesta de tesis sobre Usabilidad de Software Sugar de las OLPC estudiante Carlos Cárdenas Fernández de pregrado de la Universidad Nacional reingeniería de la especialidad de Ingeniería de Sistemas. Y además siendo Julio C Tello un colegio que recibe alumnos de zonas urbano marginales del distrito de San Juan de Lurigancho.

Se acuerda participar con los niños del aula donde la profesora Sonia Fernández Lazón en las pruebas de Usabilidad. En el programa que se establezca previo al inicio del año escolar 2008. La profesora colaborará con los ambientes y horas dentro de su dictado de clase para la realización de las pruebas. El alumno Carlos Cárdenas Fernández entregará los alicientes necesarios para los alumnos que colaboren en las pruebas y de los equipos necesarios para las mismas.

Este acuerdo puede modificarse o cancelarse si ambas partes lo consideran necesario.


Carlos Cárdenas Fernández
Estudiante Ing. De Sistemas
DNI: 4222 0049
CDB: 1900 0039 F


Sonia Fernández Lazón
Profesora de Educación Primaria





Figura 6.4: Carta de Autorización de la Profesora

ANEXO 2: RECIBO DE DONACIÓN DE LAS OLPC

Recibo de Donación de las OLPC.



BRIGHTSTAR US

INVOICE

S BRIGHTSTAR US
H 1001 TECHNOLOGY WAY
I 6049 LIBERTYVILLE
P IL, USA
E TEL: 8475735154
R

S CARLOS MAURO CARDENAS FERNANDEZ
H J/L LAS CURAS 654
I SAN JUAN DE LURIGANCHO
P LIMA
-
7
O PERU

Ship To


Shipment Date	Terms	Ship Via FEDEX	Alt. Vial #/IN* 0002 0216 1106
KIND & NO. OF PACKAGES 1		TERMS OF DELIVERY FOB	GROSS WEIGHT 8.8
COUNTRY OF ORIGIN USA	ORDER DATE	Shipment Number	CURRENCY Usd
		SALES PERSON	TYPE OF IMPORTATION PERMANENT

Item Description	UNIT	QUANTITY	PRICE	TOTAL
COMPUTADORA LAPTOP	EA	4	\$188.00	\$752.00
TOTAL :				\$752.00

Figura 6.5: Recibo de Donación de las OLPC

ANEXO 3: RECIBO DEL PRÉSTAMO DE LA CLASSMATE.

Recibo del Préstamo de la ClassMate.



INGENIERIA DE LA INFORMATICA S.A.
 Av. Avenidas 815 Lima 1. Telf: 619-6800 - 330 2222 Fax: 619-6252
 www.infodata.com.pe
 e-mail: ventas@infodata.com.pe - tecnico@infodata.com.pe

Fecha de Emisión: _____ de _____ de _____

Receptor: **CARLOS CARDENAS FERNANDEZ**
 Dirección: **JR. LAS CIDRAS 224 / Esq. con De Larigance**
 Teléfono: **452-2877** R.U.C.: _____
 Emisor: **GENERAL** O.P.N.º: **0010629271**
 Tipo de Operación: **BY FT**
 Fecha Inicio Traslado: _____

R.U.C. 20102188293
GUIA DE REMISION
 001-REMITENTE
Nº 001 - 0083314

MOTIVO DE TRASLADO:
 1- Compra / Venta
 2- Transformación
 3- Construcción
 4- Traslado entre establecimientos de la misma empresa
 5- Traslado por emisión simultánea de comprobantes de pago
 6- Otros **Préstamo x 30 días**
 Reservados en buenas condiciones lo siguiente:

CANT.	Nº SERIE	DESCRIPCION
1	SESDUN111500M	NET-BOOK VASTEC BASIC 10
RECOMENDAMOS EL USO DE SOFTWARE ORIGINAL Y REVISAR LAS CONDICIONES DE GARANTIA DEL FABRICANTE		
Despachado por:		Adresado y Nombre CARDENAS CARLOS
Observaciones: <i>Con cargador.</i>		Recibi Donante JARVIS LF Firma y Sello
Transportista: Domicilio: R.U.C.: Licencia N°:		Placa del Vehículo N°: Marca: DESTINATARIO

Figura 6.6: Recibo del Préstamo de la ClassMate

ANEXO 4: RESULTADO DE PRUEBAS DE SELECCIÓN

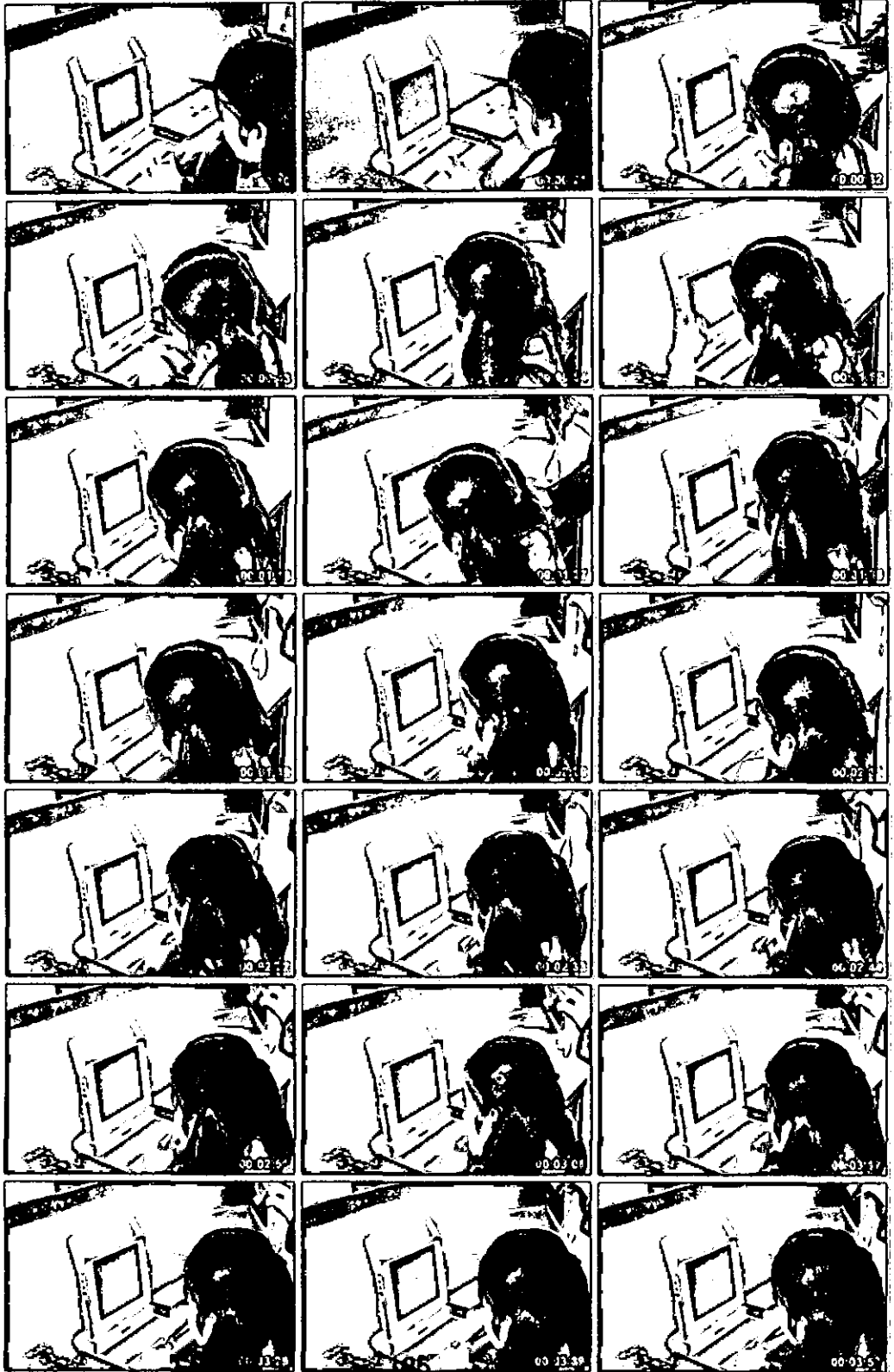
<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>FIOYPIA <i>Hermana</i> 6 años</p>	Google																				zikula				YAHOO!				<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>DAYMA LIET, GARCÍA 6 años</p>	Google																				zikula				YAHOO!				<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Yenifer MONDRAGÓN 6 años</p>	Google																				zikula				YAHOO!			
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>LLANILLE Pina AMICO 6 años</p>	Google																				zikula				YAHOO!				<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>LESLE 6</p>	Google																				zikula				YAHOO!				<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ANDEL VANESA RODRIGUEZ Villanueva 5 años y 1/2</p>	Google																				zikula				YAHOO!			
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>DIBO DIEGO BAZAURI 5 años y 1/2</p>	Google																				zikula				YAHOO!				<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>DIEGO 6</p>	Google																				zikula				YAHOO!				<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>zikula</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>JUIS ANDRÉS MATOS SANCHEZ 6 años</p>	Google																				zikula				YAHOO!			
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						
Google																																																																																						
zikula																																																																																						
YAHOO!																																																																																						

<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>H.ETOR</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>Franco GIAN PER. SANCHEZ. UMANA en 5 y 1/2</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>SALVADOR</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>MILAGROSAVALOSMILAGO 6 años</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>DAYANA</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>CRISTIANCANHR</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
<p>Evaluación de Participantes del Test de Usabilidad SUGAR</p> <table border="1"> <tr><td>Google</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Windows XP</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet Explorer</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Firefox</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>zikula</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>YAHOO!</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>JGER</p>	Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																		
Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Windows XP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Internet Explorer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
Firefox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
zikula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							
YAHOO!	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																							

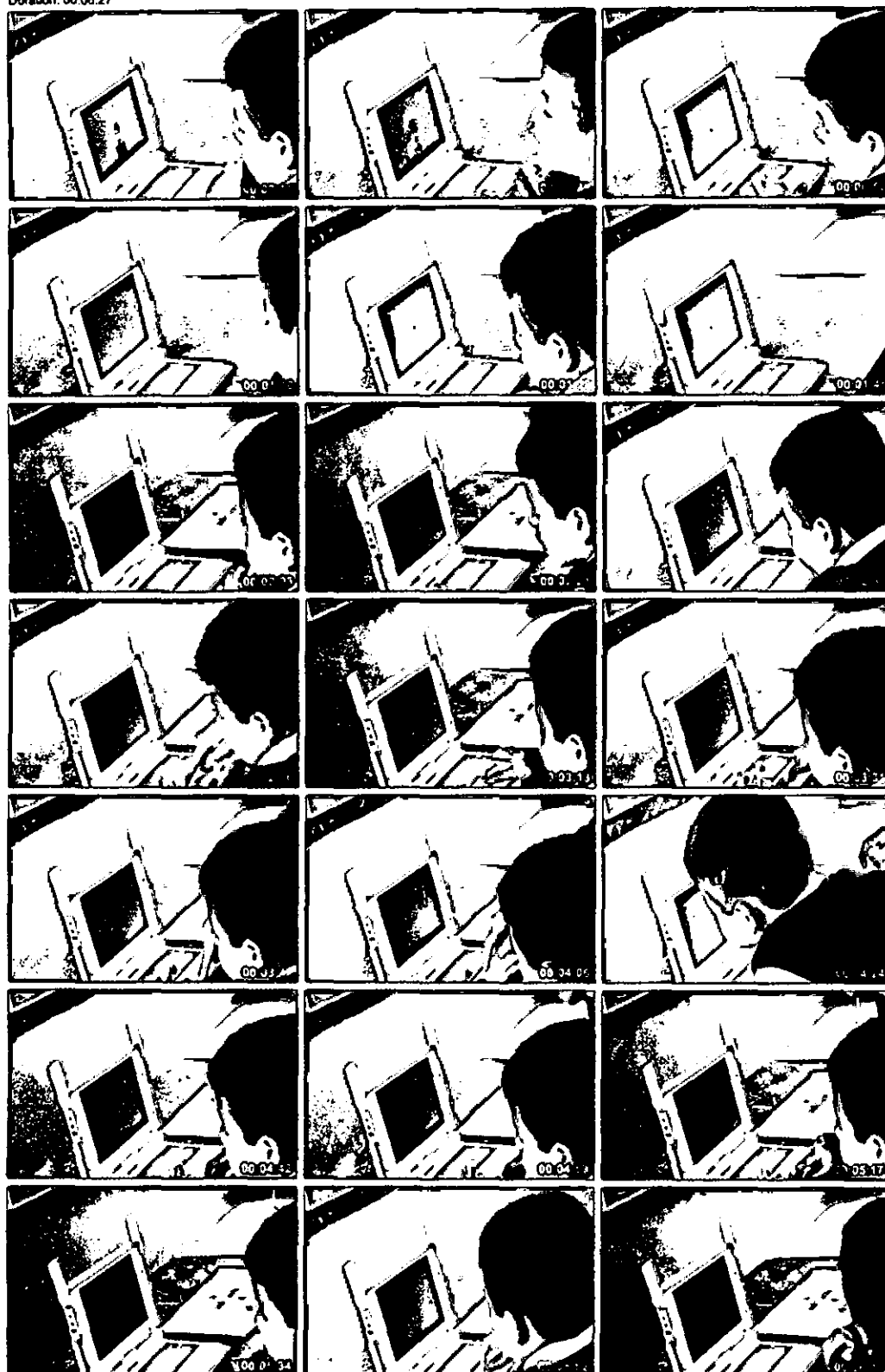
Cuadro 6.3: Resultado de Pruebas de Selección

ANEXO 5: PRUEBAS PILOTOS DE USABILIDAD

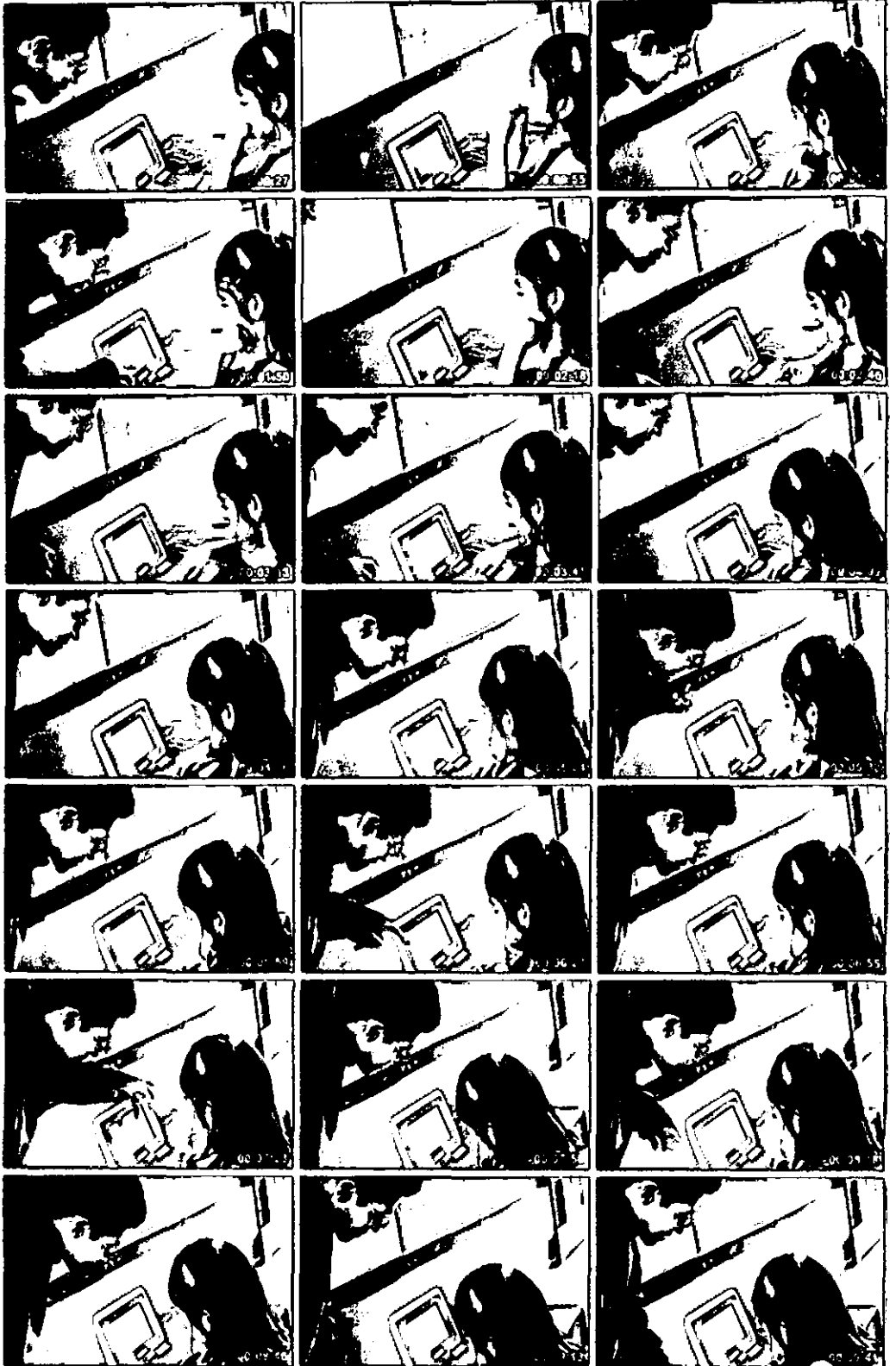
File Name: nsSugarOLPC.avi
File Size: 25MB (27021560 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:01



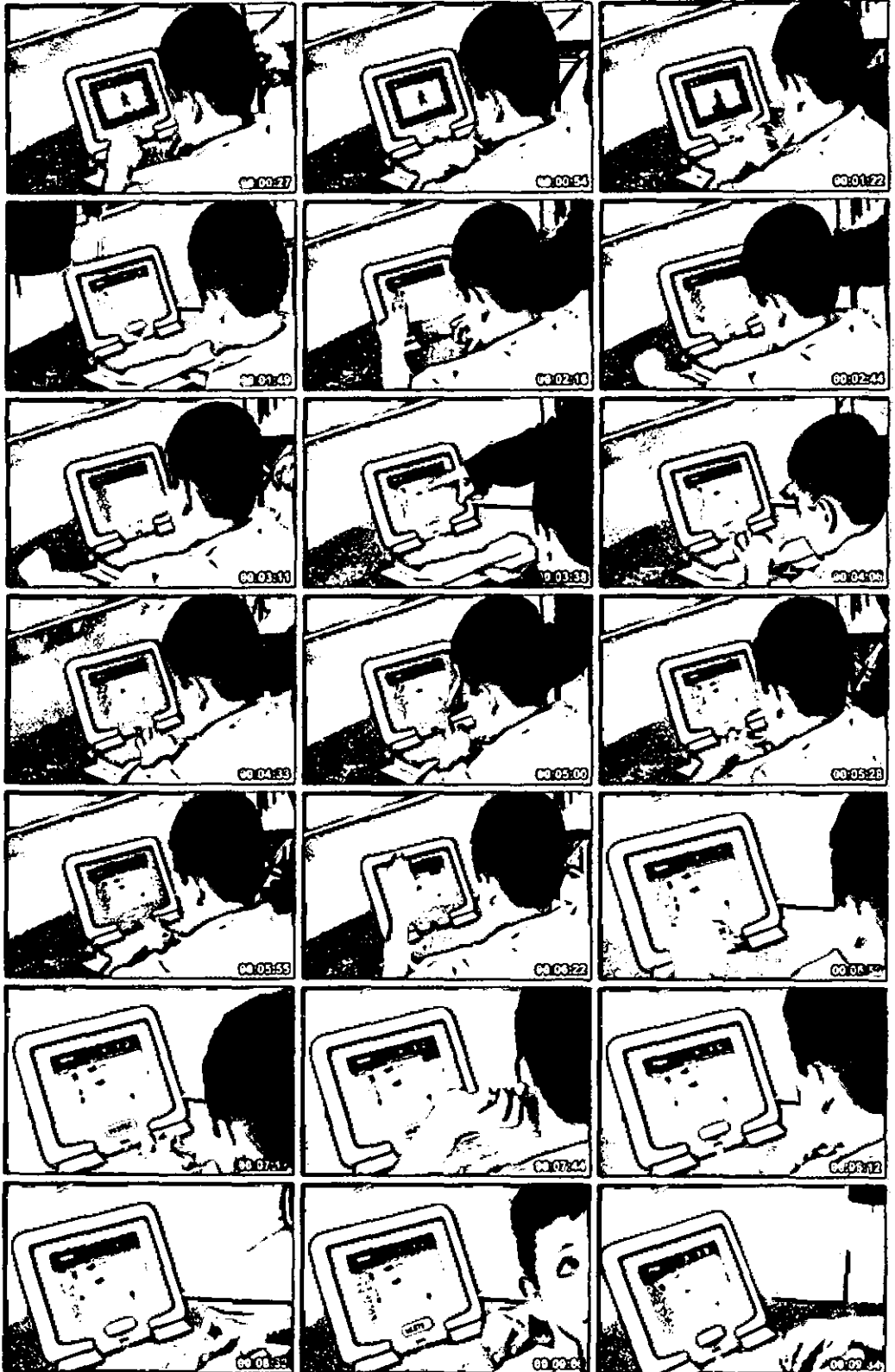
File Name: noSugarOLPC.mvi
File Size: 41MB (43761272 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:08:27



File Name: naSugarClassmate.avi
File Size: 65MB (68515988 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:10:09



File Name: noSugarClassmate.avi
File Size: 64MB (67622690 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:10:01



ANEXO 6: DATOS DE PRUEBA DE USABILIDAD DE SUGAR 8.1.0

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
na01	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	77%
na02	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	54%
na03	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	46%
na04	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	38%
na05	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	38%
na06	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	54%
no01	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	46%
no02	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23%
no03	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	46%
no04	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	54%
no05	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	54%
no06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	31%
92%	75%	58%	17%	17%	8%	8%	17%	50%	92%	75%	58%	42%	47%	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
na01	9	18	37	56	74	93	112	130	149	168	186	205	222	242
na02	5	29	59	89	148	178	208	218	267	297	327	335	348	386
na03	10	20	41	61	82	102	123	143	164	184	205	225	246	267
na04	7	15	31	46	62	78	93	109	125	140	156	212	187	203
na05	11	23	47	71	94	108	142	166	189	213	237	261	286	308
na06	12	16	32	48	65	81	97	114	130	146	164	179	195	211
no01	8	21	43	65	87	109	131	153	175	197	219	241	263	285
no02	14	29	41	59	81	89	119	209	239	269	298	328	358	388
no03	3	29	40	60	79	100	121	143	178	184	225	246	259	262
no04	25	43	87	131	174	218	262	306	349	369	437	480	523	568
no05	32	40	78	114	164	203	246	300	350	389	410	441	482	522
no06	3	10	19	28	39	50	60	77	81	90	100	111	121	131

Cuadro 6.4: Datos de Prueba de Usabilidad de Sugar 8.1.0

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	
na01	1	1	1	0	0	0	0	0	0	33%
na02	0	1	0	1	1	1	0	1	1	67%
na03	1	1	0	0	1	0	1	0	0	44%
na04	1	1	0	0	1	0	1	0	0	44%
na05	1	1	1	0	1	0	0	0	0	44%
na06	1	0	1	1	0	0	0	0	1	44%
no01	1	0	0	0	1	1	0	0	0	33%
no02	0	1	1	1	1	0	0	0	1	56%
no03	0	0	1	1	0	0	0	0	0	22%
no04	1	0	1	1	1	1	1	1	1	89%
no05	1	1	1	1	0	0	1	1	1	78%
no06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	22%
	75%	67%	58%	50%	58%	25%	33%	25%	42%	48%

Cuadro 6.5: Tabla de Errores de Usabilidad de Sugar 8.1.0

ANEXO 7: DATOS DE PRUEBA DE USABILIDAD DE SUGAR 8.2.0

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	
na01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	67%
na02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	60%
na03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	73%
na04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	73%
na05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	60%
na06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	67%
no01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	60%
no02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	67%
no03	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	93%
no04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	80%
no05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	60%
no06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	87%
	1	1	1	1	1	92%	92%	92%	92%	50%	58%	33%	33%	8%	8%	71%
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	
na01	3	20	50	76	79	91	101	163	201	236	350	441	469	613	669	724
na02	1	15	35	45	52	73	98	146	196	230	298	331	358	394	429	465
na03	5	21	42	72	128	185	201	231	256	298	321	356	378	413	513	556
na04	6	27	33	138	159	201	230	244	259	278	288	293	303	321	397	430
na05	3	23	38	53	77	155	165	192	203	256	278	311	388	432	466	505
na06	7	12	22	29	44	88	110	136	145	165	169	177	221	265	266	288
no01	10	23	30	49	61	79	92	121	153	168	194	230	278	338	369	400
no02	11	24	39	51	78	103	118	162	196	213	267	312	354	433	472	511
no03	4	16	28	45	57	76	82	131	164	197	201	217	234	260	346	375
no04	9	35	46	62	93	113	139	157	231	253	279	314	357	417	466	602
no05	8	24	33	54	67	103	160	143	167	181	216	235	295	301	368	435
no06	6	15	21	31	43	53	64	79	108	119	157	178	194	216	238	281

Cuadro 6.6: Datos de Prueba de Usabilidad de Sugar 8.2.0

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	
na01	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	64%
na02	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	55%
na03	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	73%
na04	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	45%
na05	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	64%
na06	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	73%
no01	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	82%
no02	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	64%
no03	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	36%
no04	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	36%
no05	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	91%
no06	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	55%
58%	50%	83%	92%	50%	50%	75%	58%	25%	50%	83%	61%	

Cuadro 6.7: Tabla de Errores de Usabilidad de Sugar 8.2.0

ANEXO 8: DATOS DE PRUEBA DE USABILIDAD DE RECORD

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		
na01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	90%	
na02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	75%	
na03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	70%	
na04	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90%	
na05	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	80%	
na06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
no01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
no02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	85%	
no03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	90%	
no04	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	90%	
no05	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95%	
no06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	75%	92%	91%	1	92%	91%	1	1	1	1	1	1	83%	92%	83%	83%	83%	83%	75%	67%	67%	89%
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		
na01	3	11	18	23	31	37	48	55	60	63	71	81	102	129	146	168	203	212	222	236	240	
na02	5	13	16	23	28	33	45	50	53	75	101	105	111	118	164	187	194	206	213	216	220	
na03	7	19	30	46	52	61	76	92	106	153	185	197	207	216	265	287	302	361	370	386	401	
na04	9	13	33	42	49	66	81	99	123	145	198	212	223	231	286	321	321	354	397	321	430	
na05	4	9	23	33	39	47	62	70	97	124	142	159	161	165	181	196	206	247	283	297	306	
na06	5	17	24	67	100	108	134	162	201	246	325	351	367	380	401	532	569	613	651	674	706	
no01	1	14	28	43	51	57	76	86	91	137	172	185	194	201	235	298	300	324	345	368	373	
no02	3	13	19	21	31	38	43	58	76	96	116	123	131	136	168	193	201	230	232	237	242	
no03	6	36	67	74	149	187	224	324	379	448	478	503	523	581	652	762	790	832	902	952	971	
no04	8	23	35	49	61	70	89	105	168	201	210	228	238	245	298	309	315	386	421	431	456	
no05	7	16	24	31	38	48	67	72	87	119	144	154	157	168	196	207	229	238	253	301	312	
no06	8	23	37	49	54	75	94	112	134	192	225	246	257	263	298	350	421	433	453	488		

Cuadro 6.8: Datos de Prueba de Usabilidad de Record

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	
na01	0	0	1	1	0	0	0	28.57%
na02	1	0	0	0	0	0	0	14.29%
na03	1	1	0	1	1	1	0	71.43%
na04	1	0	1	0	1	1	0	57.14%
na05	0	1	1	1	1	1	0	71.43%
na06	1	1	0	1	0	0	0	42.86%
no01	1	0	0	0	0	0	0	14.29%
no02	1	1	0	1	1	0	0	57.14%
no03	1	0	0	0	1	1	1	57.14%
no04	1	1	0	1	1	0	1	71.43%
no05	0	1	1	1	0	1	0	57.14%
no06	1	1	0	1	1	1	1	85.71%
	75.00%	58.33%	83.33%	66.67%	58.33%	50.00%	25.00%	62.38%

Cuadro 6.9: Tabla de Errores de Usabilidad de Record

ANEXO 9: DATOS DE PRUEBA DE USABILIDAD DE MEMORIZE

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
na01	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	50%
na02	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	50%
na03	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	70%
no01	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	50%
no02	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	40%
no03	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	20%
	67%	67%	1	33%	100%	67%	33%	0%	0%	0%	47%
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
na01	21	51	60	89	152	170	190	420	487	530	584
na02	13	29	40	96	124	180	240	436	469	378	389
na03	17	35	54	62	185	201	230	401	415	492	539
no01	26	50	101	132	158	222	144	256	206	408	660
no02	12	21	30	86	136	164	180	301	316	485	559
no03	3	34	45	96	197	205	300	597	641	745	854

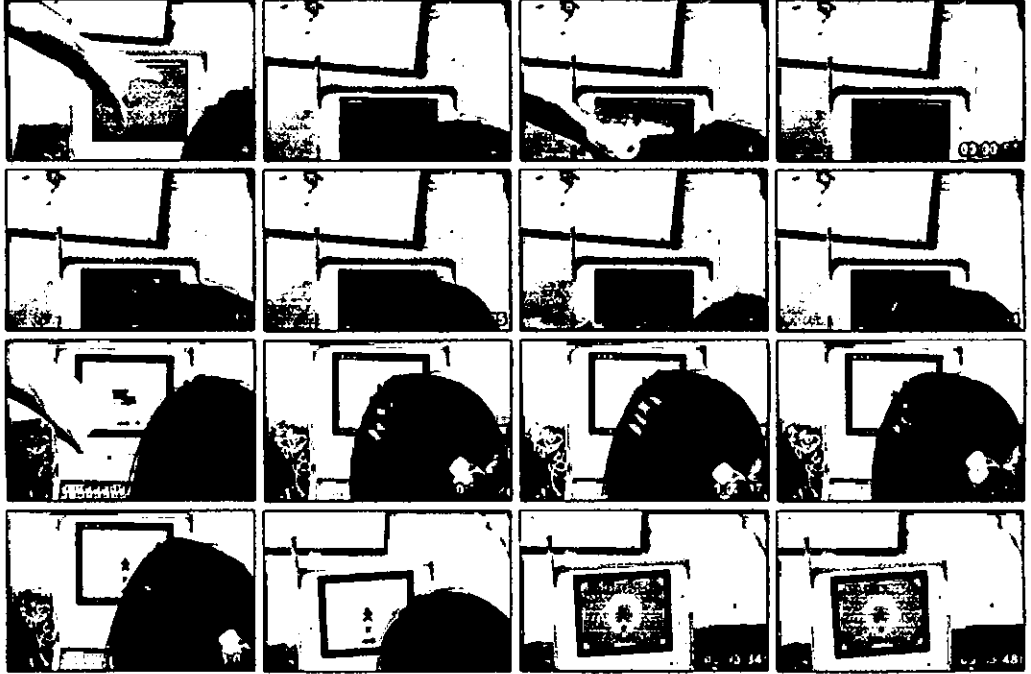
Cuadro 6.10: Datos de Prueba de Usabilidad de Memorize

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	
na01	1	1	1	1	1	1	0	0	0	67%
na02	0	0	1	0	0	1	1	0	0	33%
na03	1	0	1	0	0	1	0	0	0	33%
no01	1	1	1	1	1	1	0	1	0	78%
no02	1	0	1	1	1	0	0	0	1	56%
no03	0	0	1	1	1	1	0	1	1	67%
	67%	33%	1	67%	67%	83%	17%	33%	33%	56%

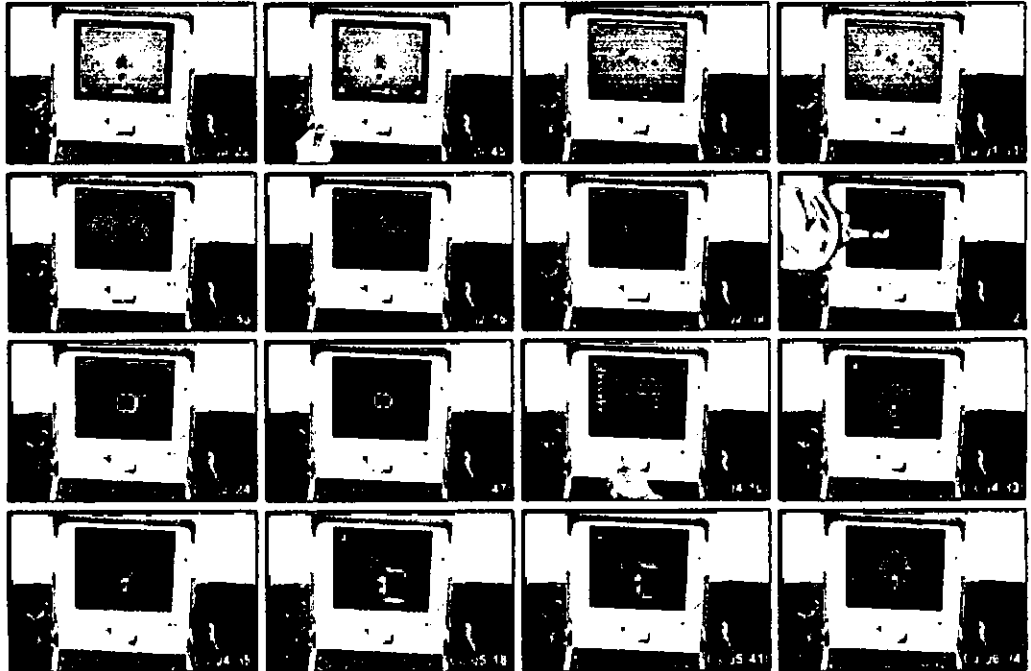
Cuadro 6.11: Tabla de Errores de Usabilidad de Memorize

ANEXO 10: PRUEBAS DE USABILIDAD

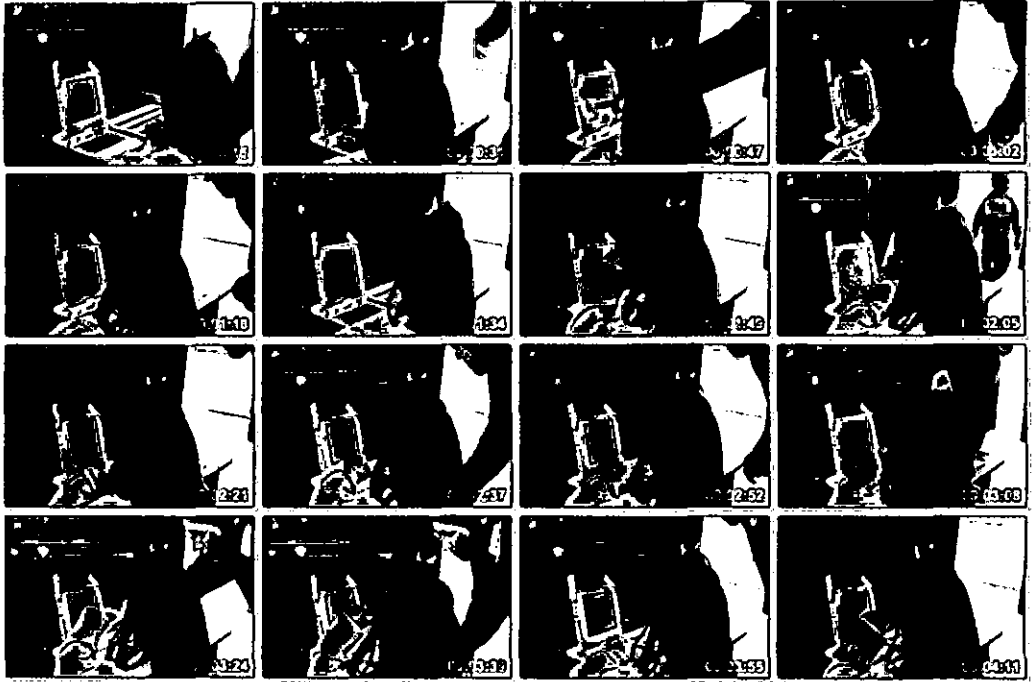
File Name: na.Sugar.0.8.1.01.avi
File Size: 25MB (26706674 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:02



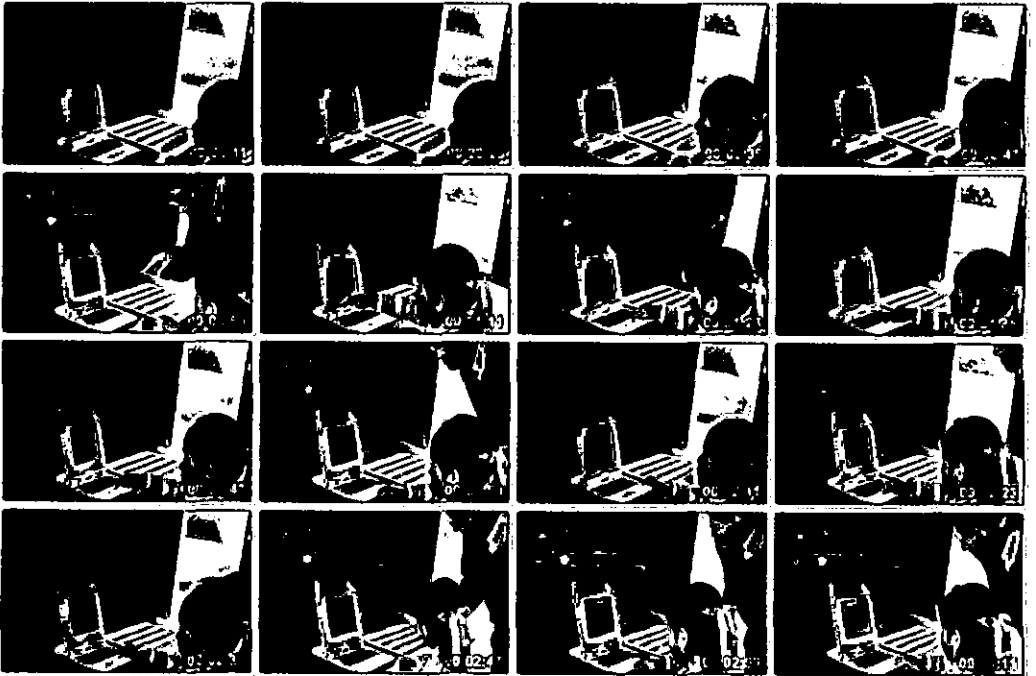
File Name: na.Sugar.0.8.1.02.avi
File Size: 40MB (42650698 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:26



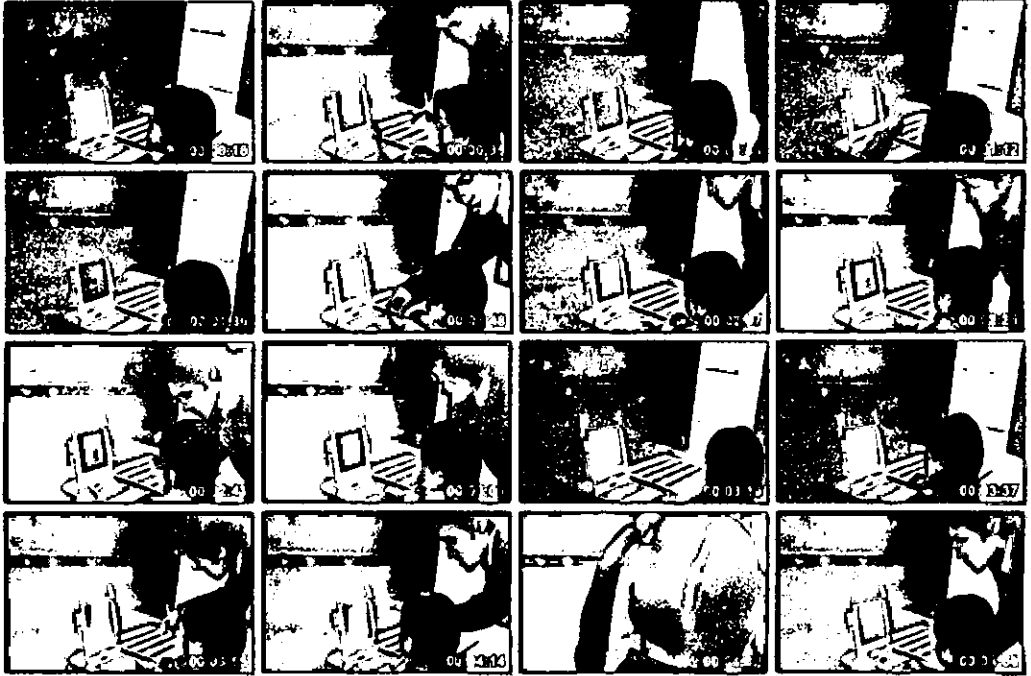
File Name: na.Sugar.0.8.1.03.avi
File Size: 28MB (29910118 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:27



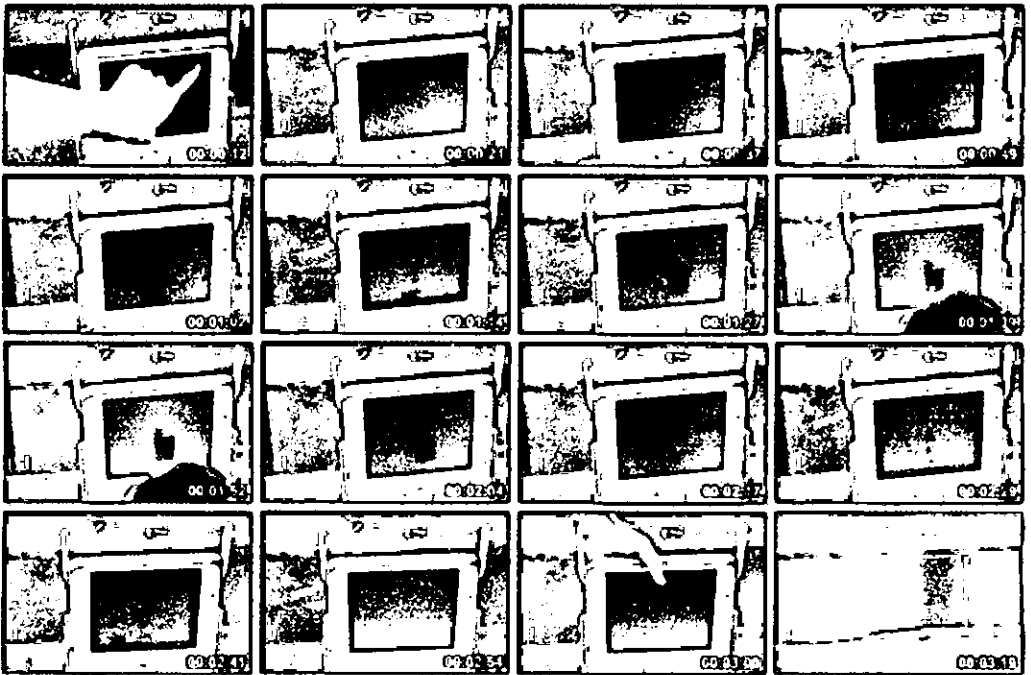
File Name: na.Sugar.0.8.1.04.avi
File Size: 21MB (23013806 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:03:23



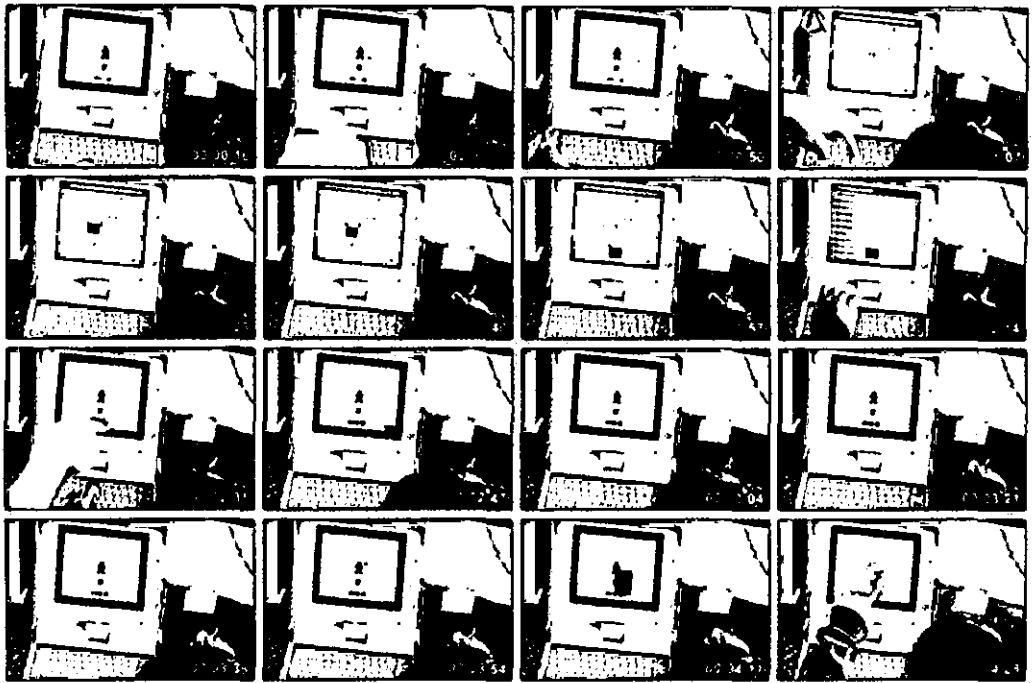
File Name: na.Sugar.0.8.1.05.avi
File Size: 32MB (34224878 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:05:06



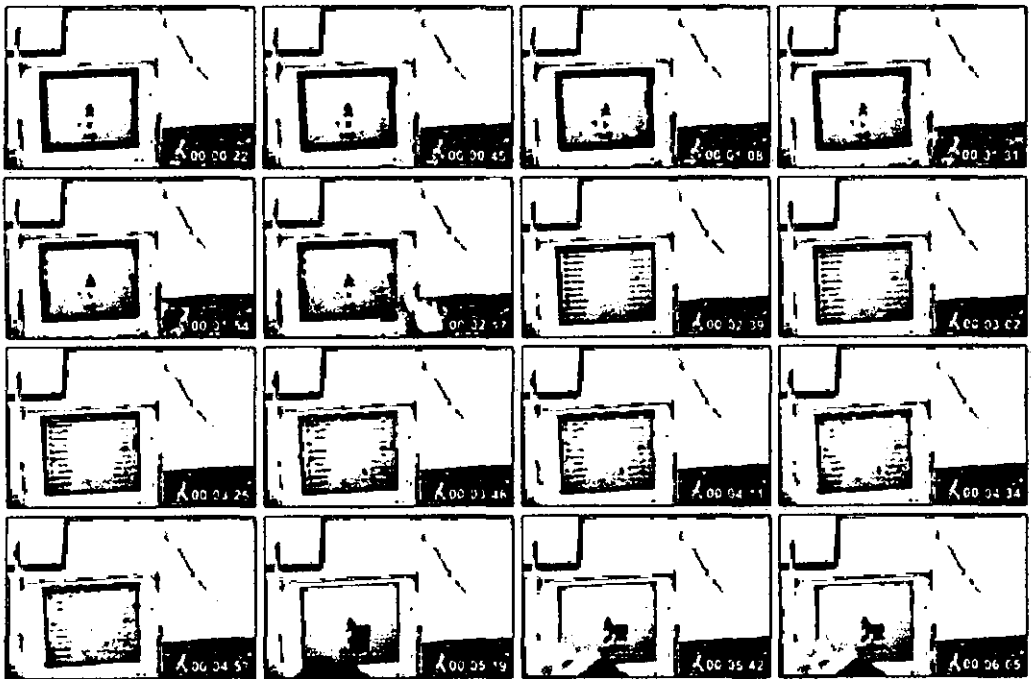
File Name: na.Sugar.0.8.1.00.avi
File Size: 23MB (24177122 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:03:31



File Name: no.Sugar.0.8.1.01.avi
File Size: 30MB (3205206 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:45



File Name: no.Sugar.0.8.1.02.avi
File Size: 35MB (37134648 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:28



File Name: no.Sugar.0.8.1.03.avi
File Size: 28MB (28960754 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:22



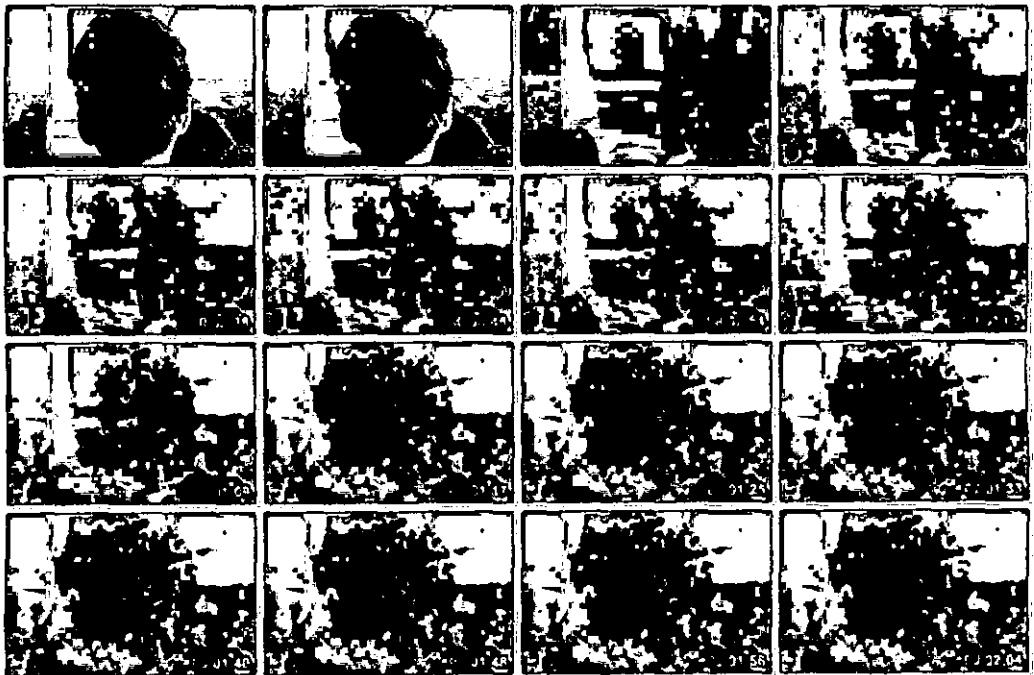
File Name: no.Sugar.0.8.1.04.avi
File Size: 60MB (63924458 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:09:28



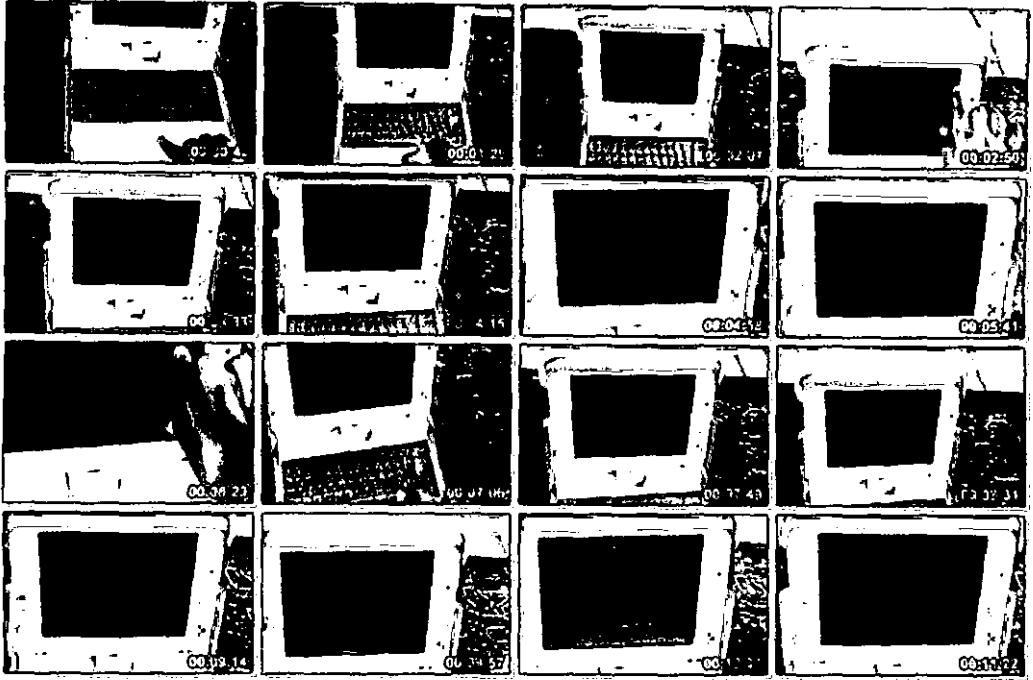
File Name: no.Sugar.0.8.1.05.avi
File Size: 56MB (59201132 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:08:42



File Name: no.Sugar.0.8.1.06.avi
File Size: 12MB (12719616 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:02:11



File Name: na.Sugar.0.8.2.01.avi
File Size: 77MB (81535254 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:12:04



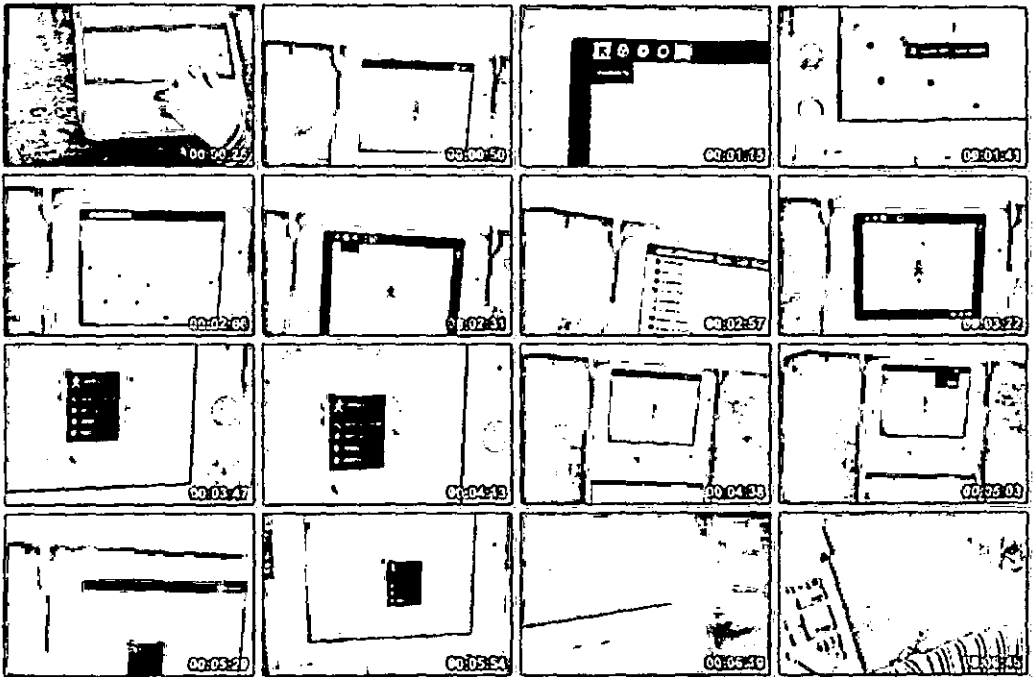
File Name: na.Sugar.0.8.2.02.avi
File Size: 49MB (52095568 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:07:45



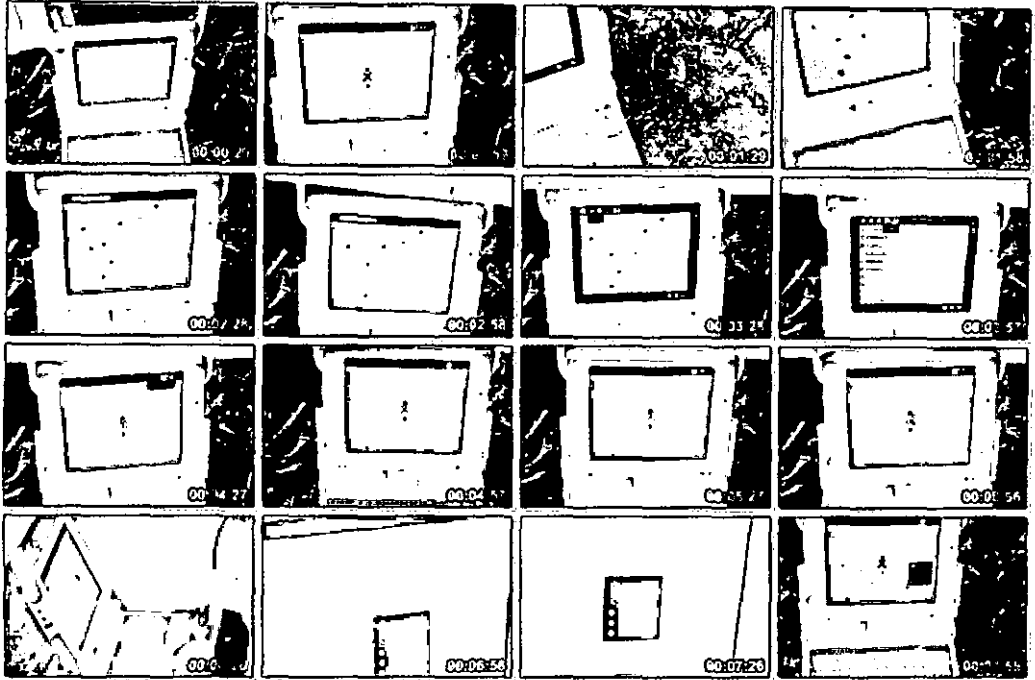
File Name: na.Sugar.0.8.2.03.avi
File Size: 59MB (62568732 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:09:16



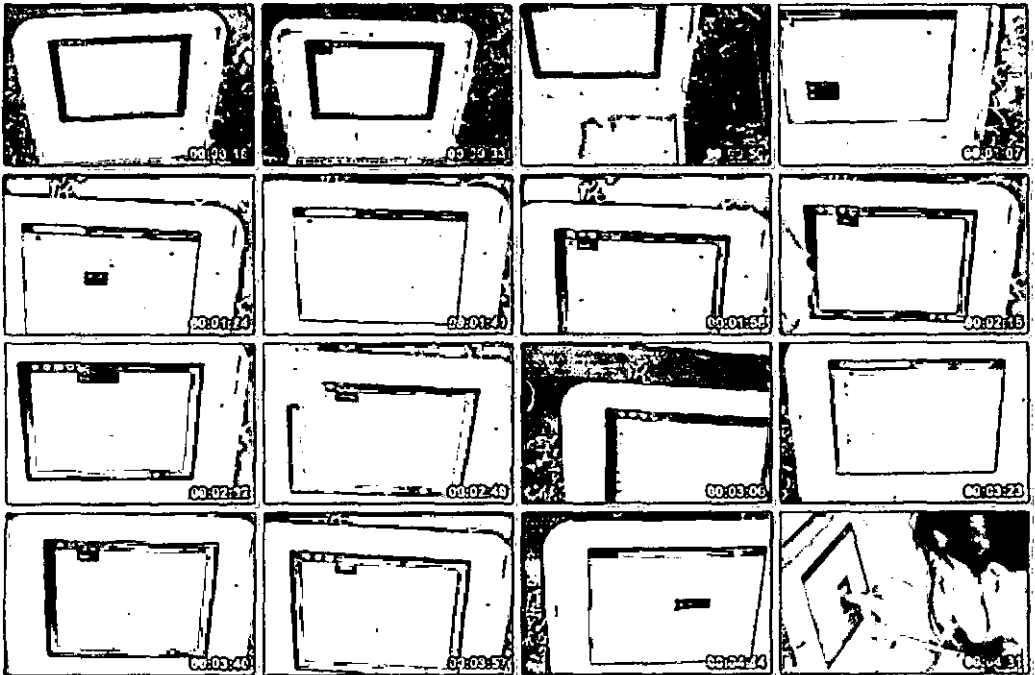
File Name: na.Sugar.0.8.2.04.avi
File Size: 47MB (49480536 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:07:10



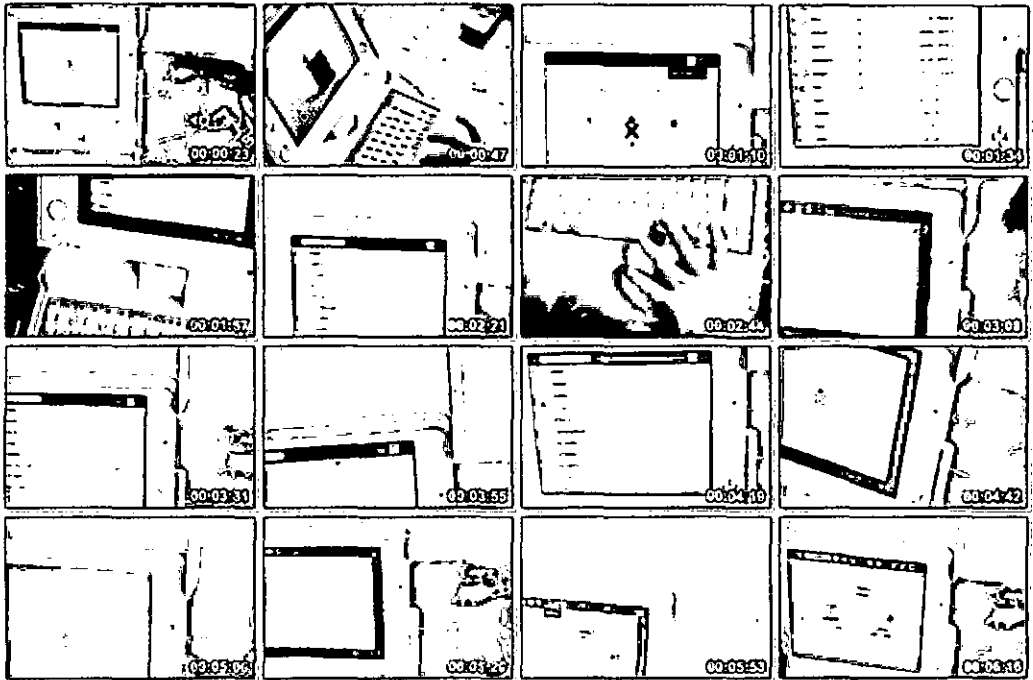
File Name: na.Sugar.0.8.2.05.avi
File Size: 54MB (57176650 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:08:25



File Name: na.Sugar.0.8.2.06.avi
File Size: 31MB (32095392 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:48



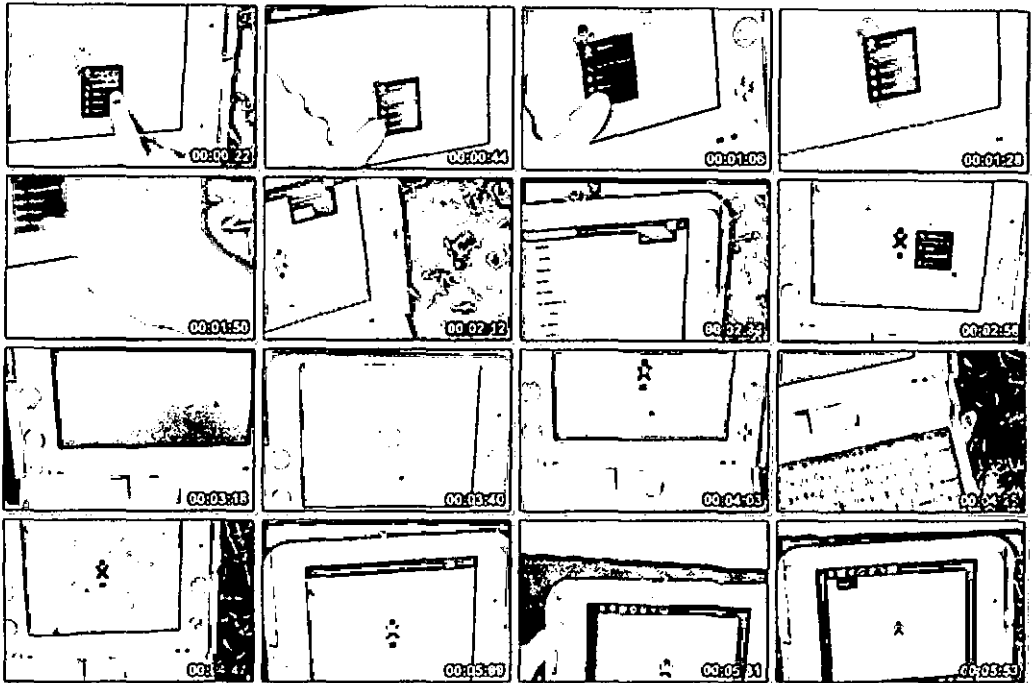
File Name: no.Sugar.0.8.2.01.avi
File Size: 42MB (44426368 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:40



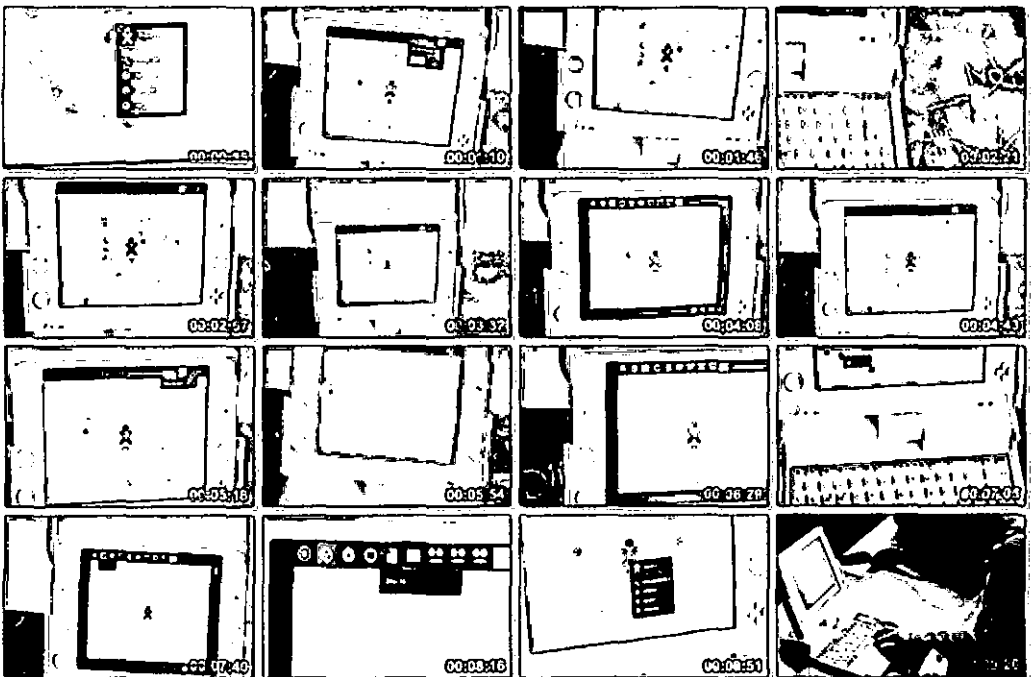
File Name: no.Sugar.0.8.2.02.avi
File Size: 54MB (57230718 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:08:31



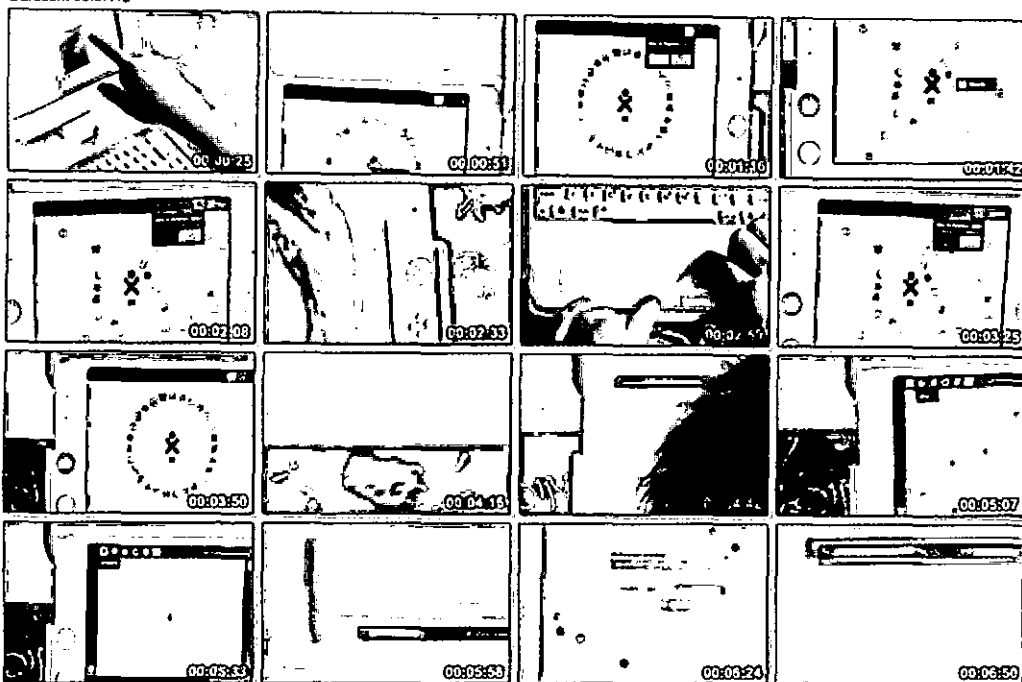
File Name: no.Sugar.0.8.2.03.avi
File Size: 40MB (42055484 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:15



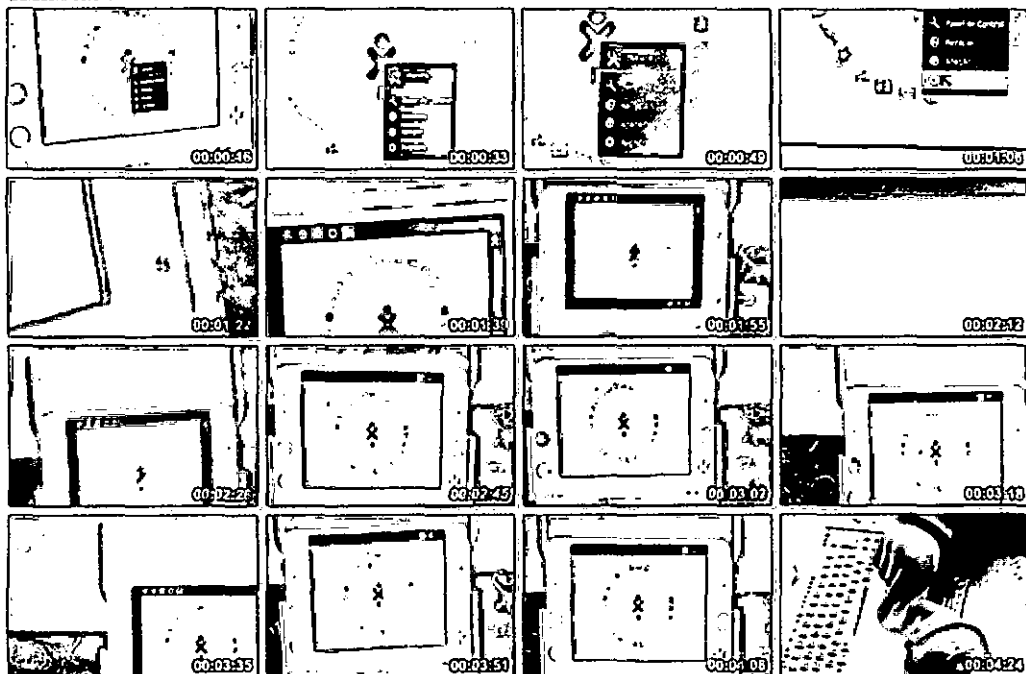
File Name: no.Sugar.0.8.2.04.avi
File Size: 64MB (68115184 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:10:02



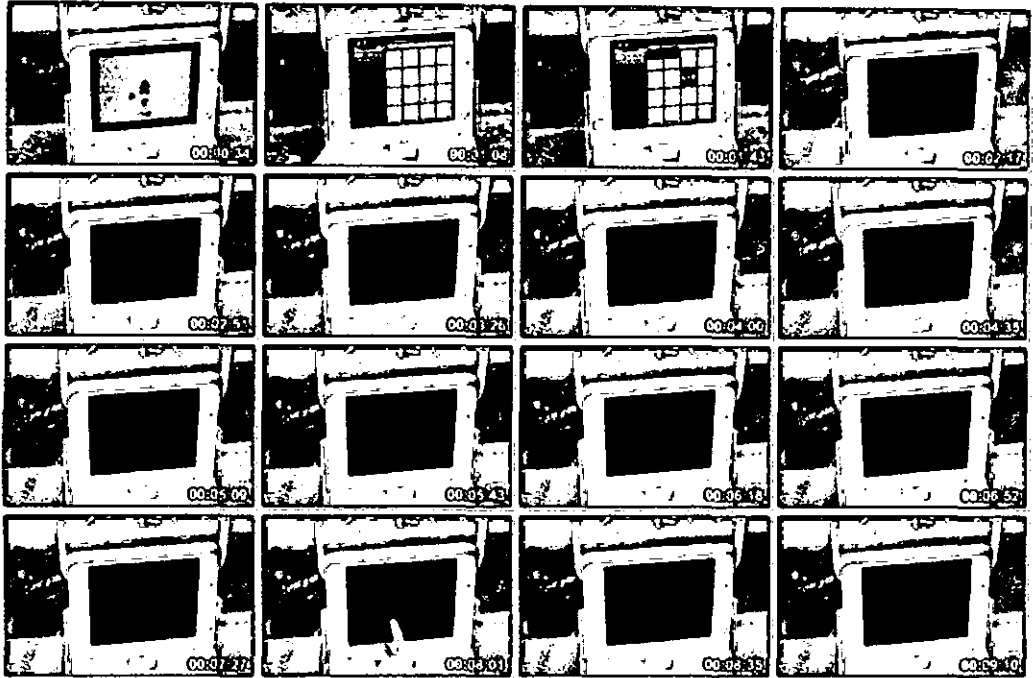
File Name: no.Sugar.0.8.2.05.avi
File Size: 46MB (49010480 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:07:15



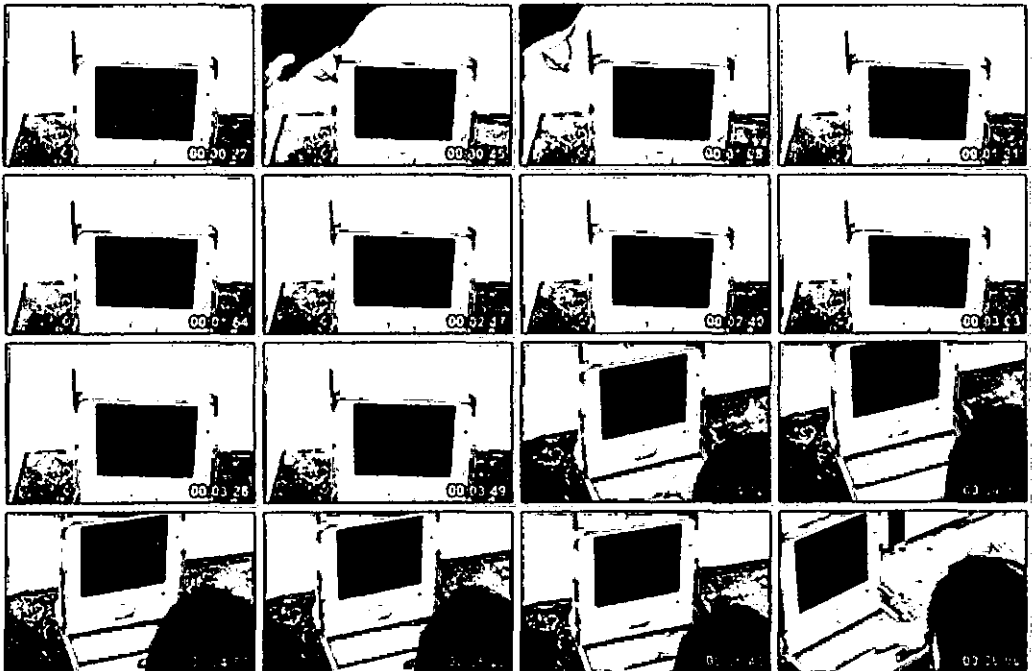
File Name: no.Sugar.0.8.2.06.avi
File Size: 31MB (33296386 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:41



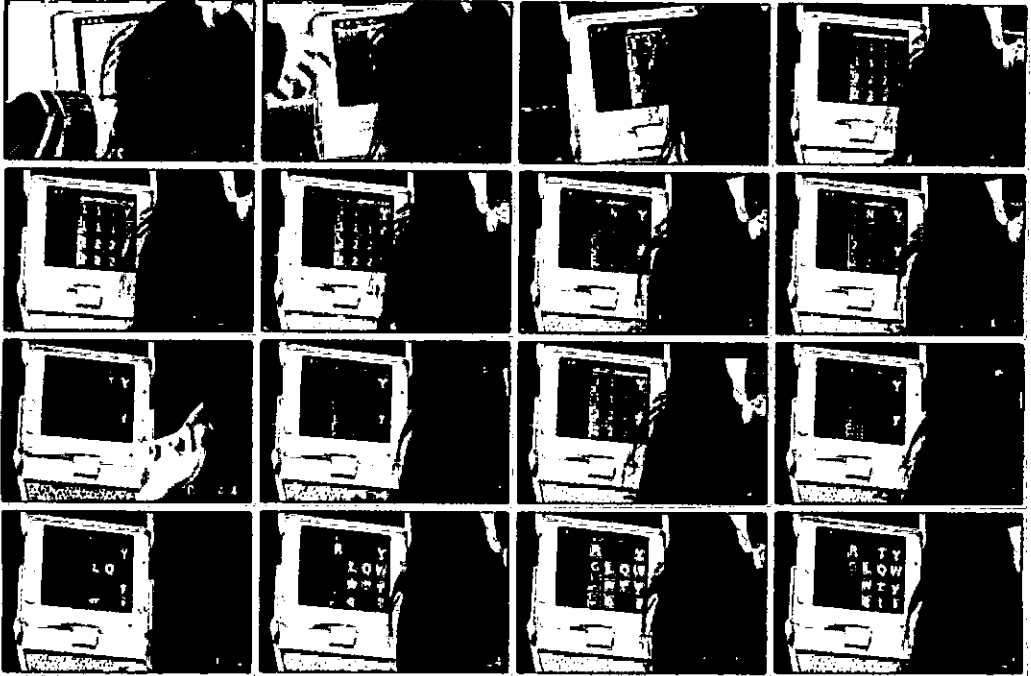
File Name: na01Memorize.avi
File Size: 62MB (65698426 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:09:44



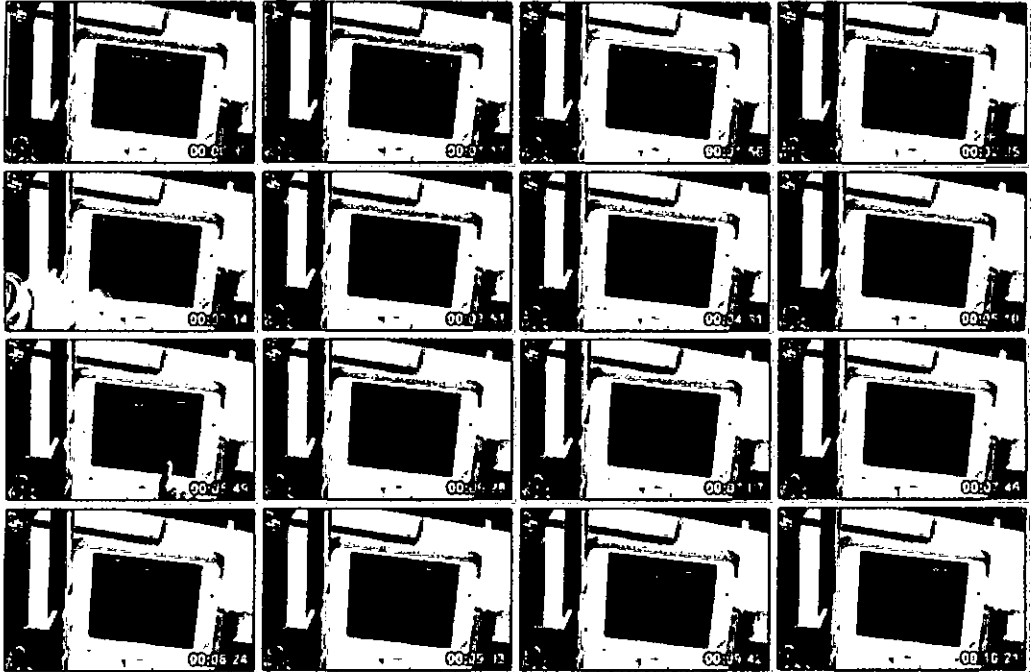
File Name: na02Memorize.avi
File Size: 42MB (44677234 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:29



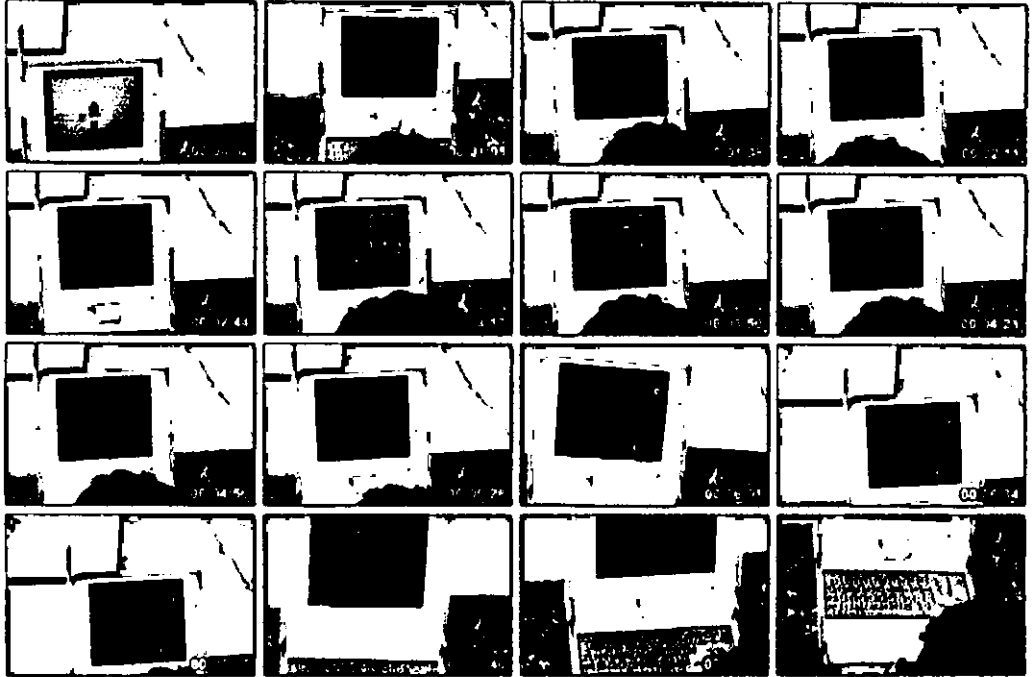
File Name: no03Memorizo.avi
File Size: 57MB (60618828 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:08:59



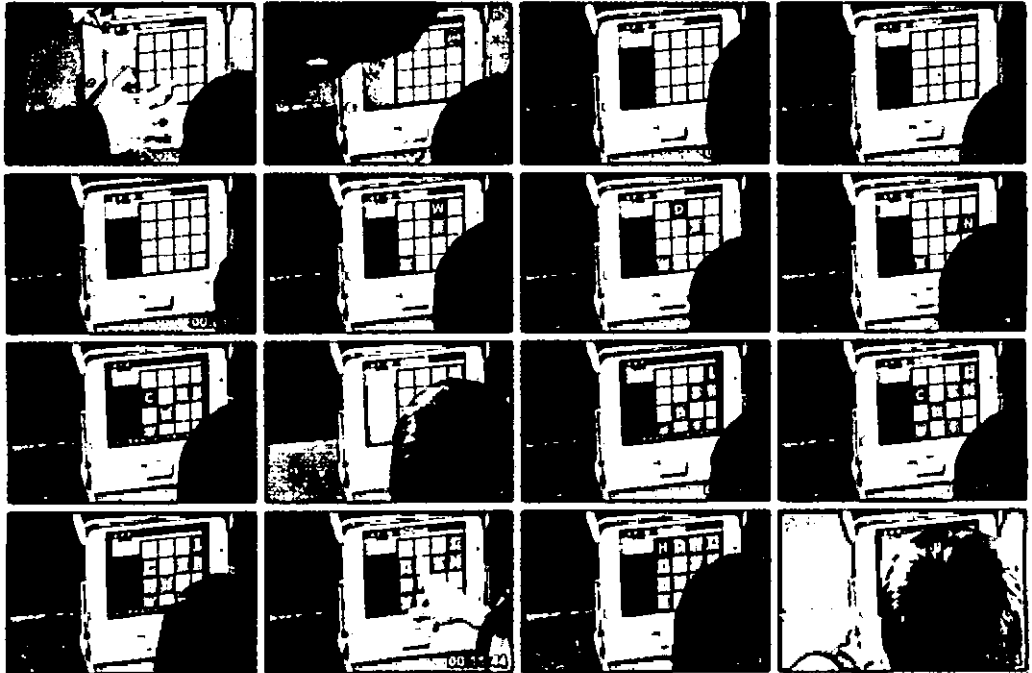
File Name: no01Memorizo.avi
File Size: 71MB (75026352 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:11:00



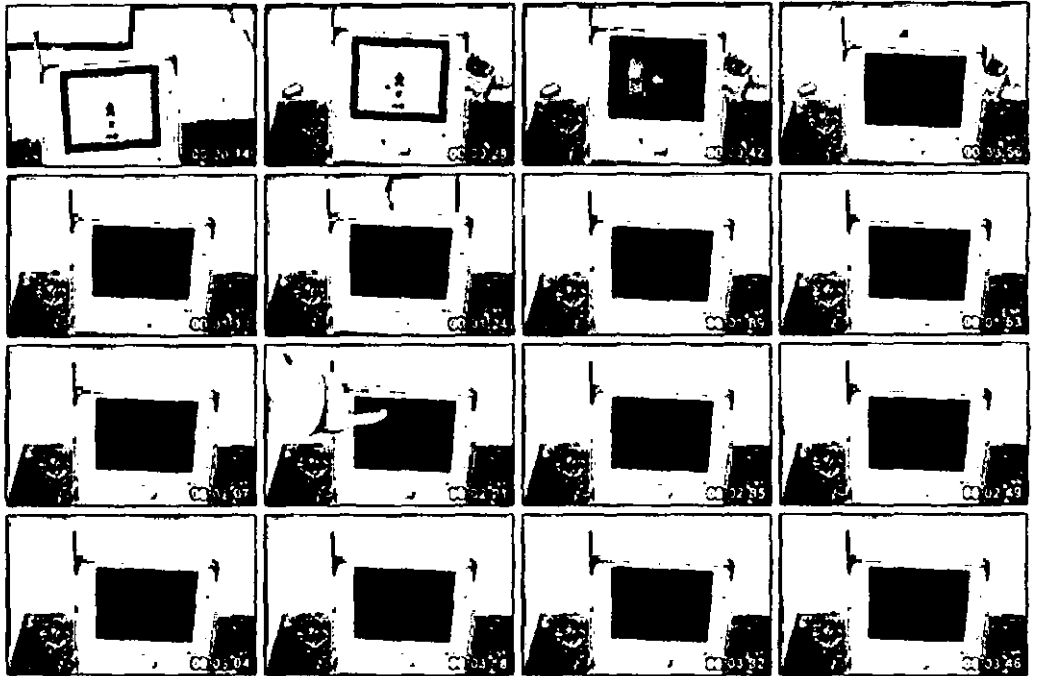
File Name: no02Memorize.avi
File Size: 60MB (63173236 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:09:19



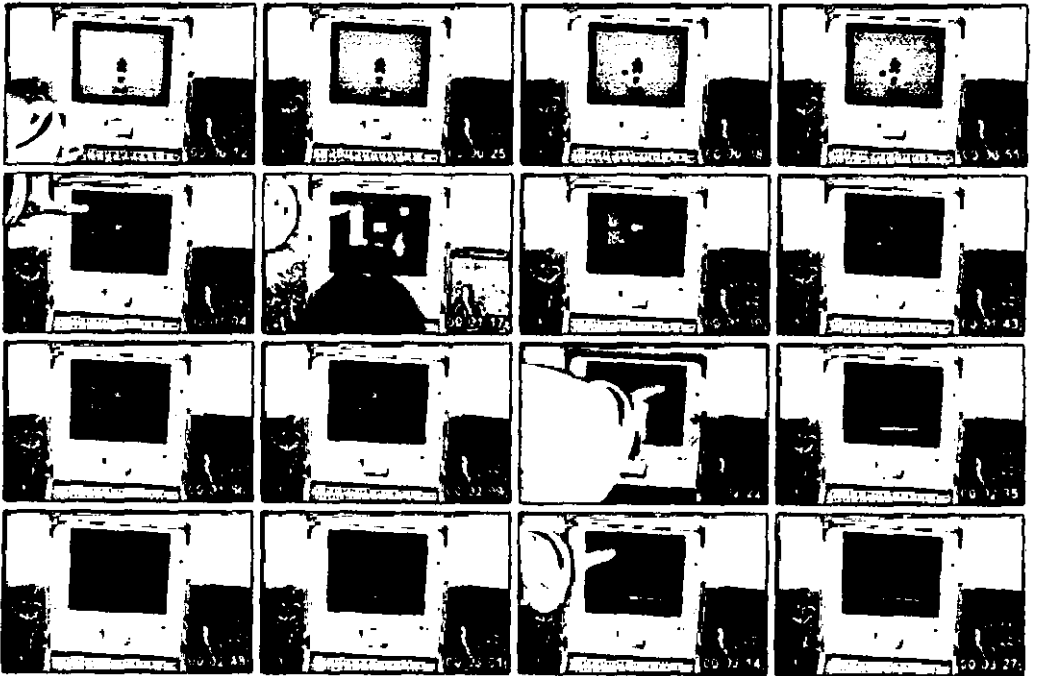
File Name: no03Memorize.avi
File Size: 91MB (96376656 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:14:14



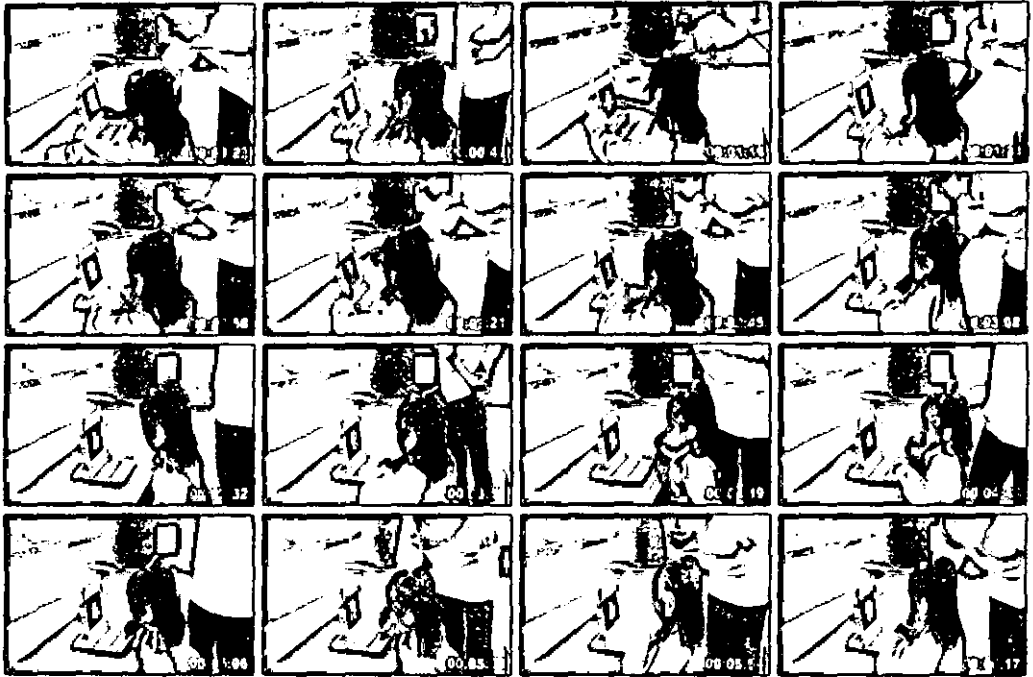
File Name: na01Record.avi
File Size: 25MB (27124244 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:00



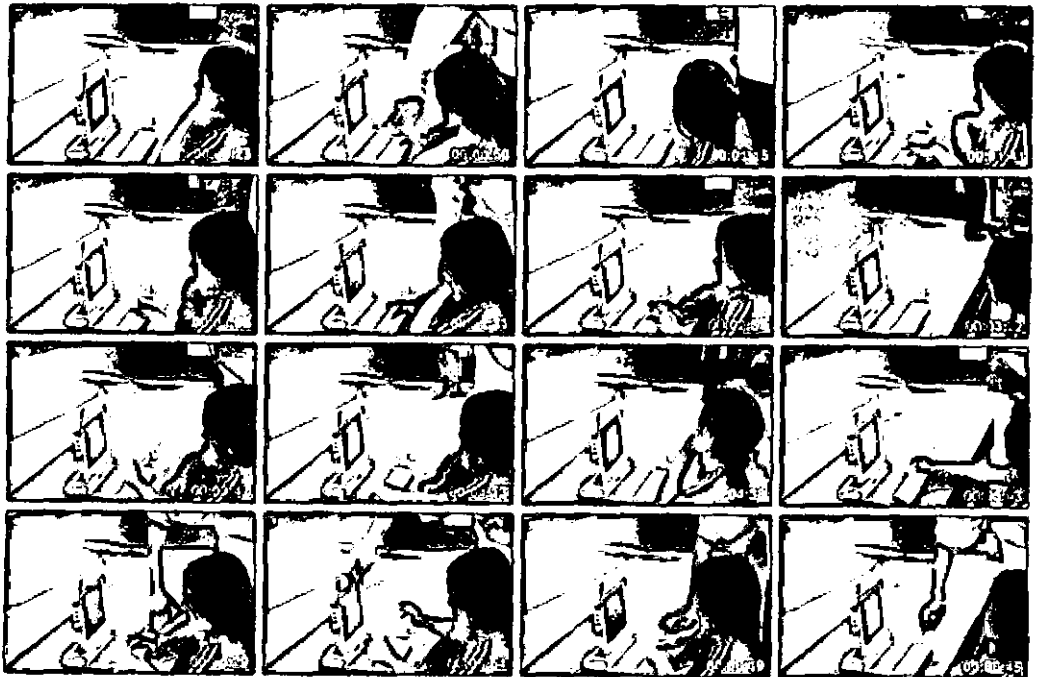
File Name: na02Record.avi
File Size: 23MB (24880316 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:03:40



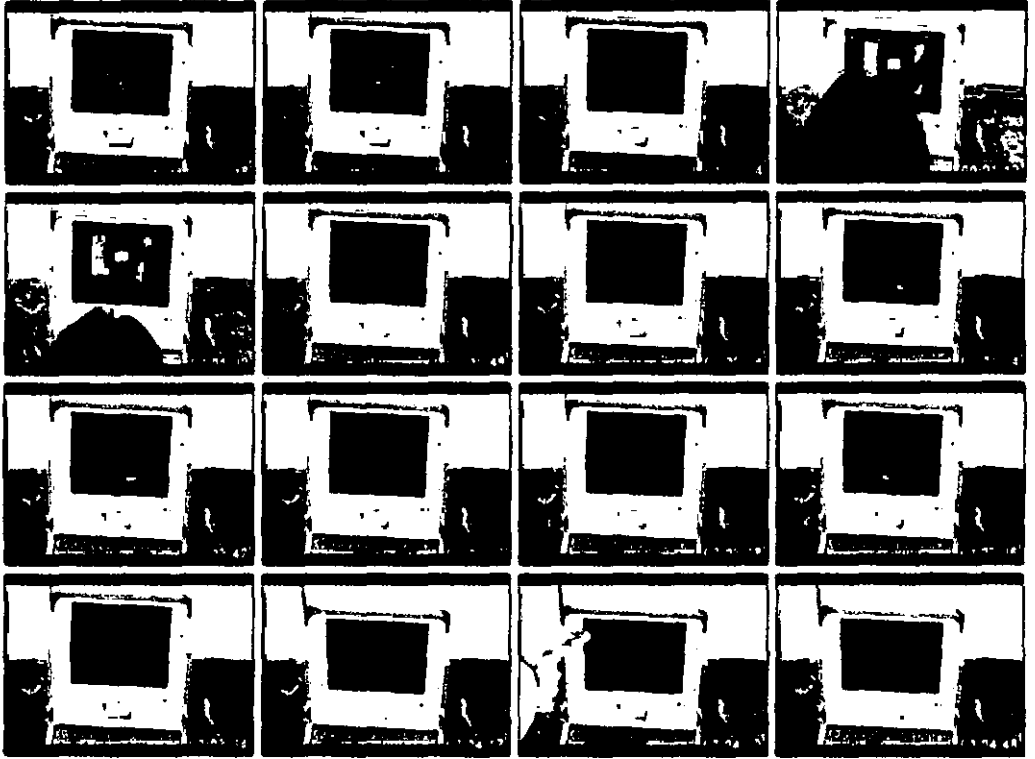
File Name: ns03Record.avi
File Size: 41MB (43848736 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:41



File Name: ns04Record.avi
File Size: 46MB (48253048 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:07:10



File Name: na05Record.avi
File Size: 33MB (35047846 bytes)
Resolution: 720x480 (5760:4320)
Duration: 00:05:06



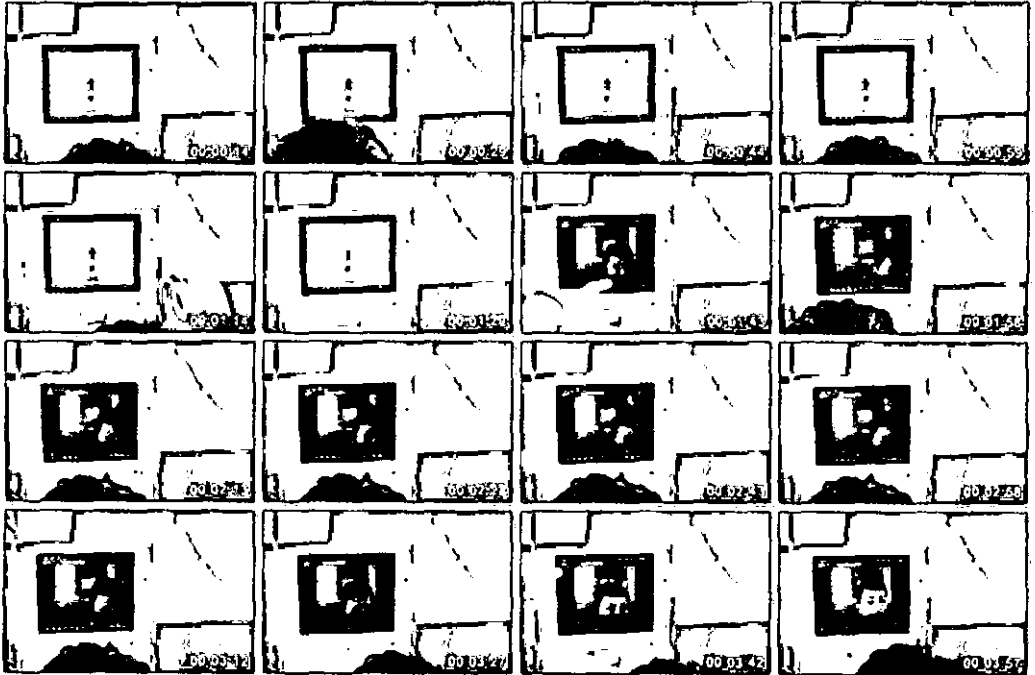
File Name: na06Record.avi
File Size: 75MB (79074818 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:11:46



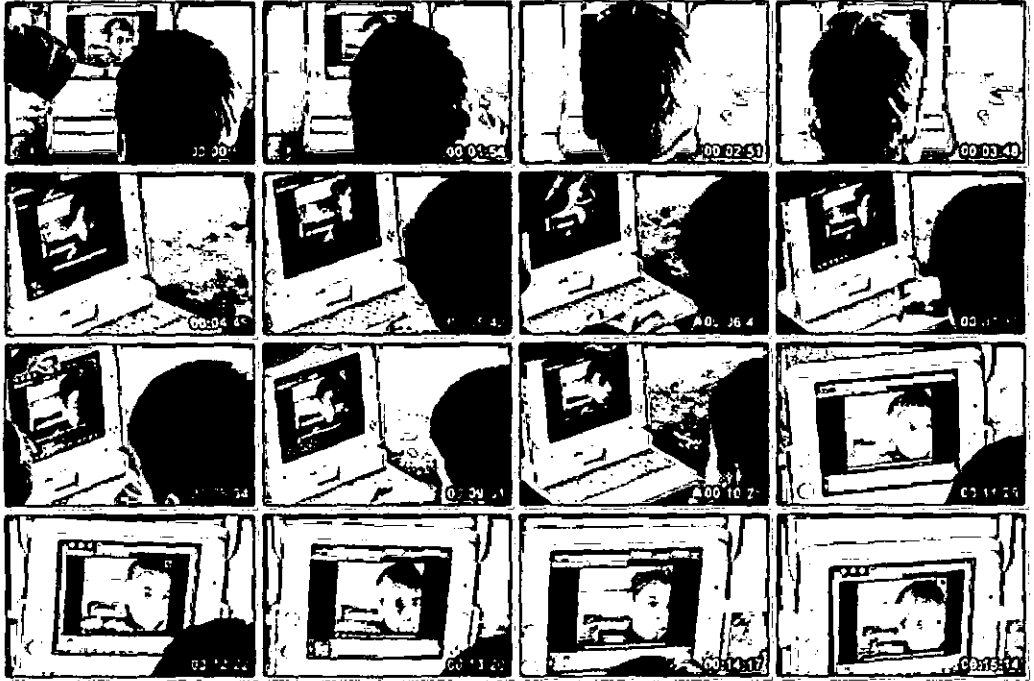
File Name: no01Record.avi
File Size: 40MB (42038506 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:13



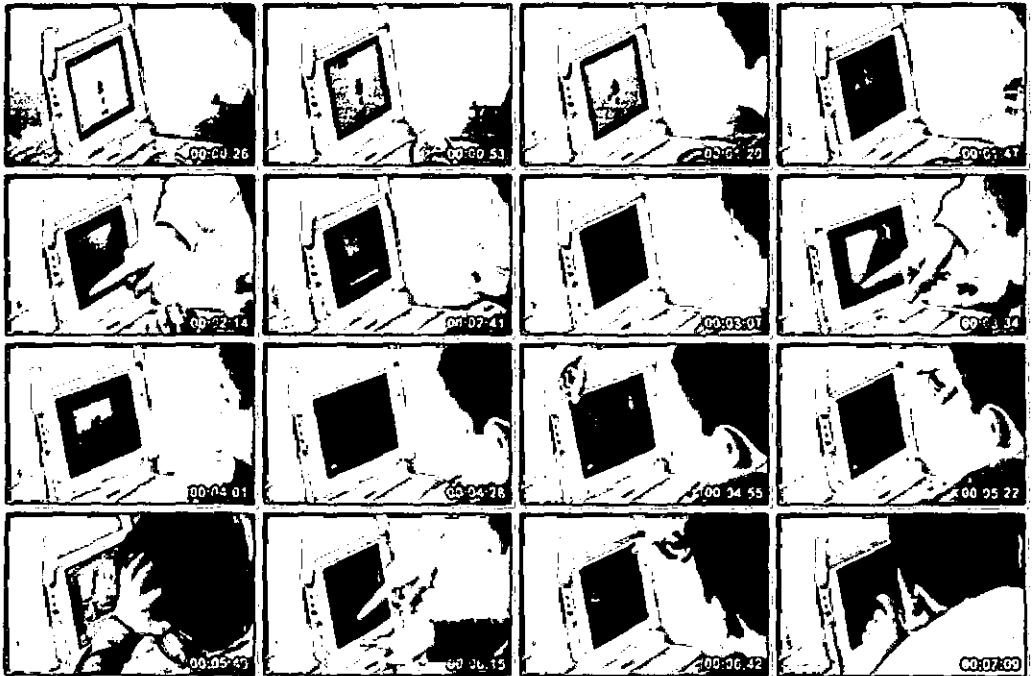
File Name: no02Record.avi
File Size: 26MB (27619272 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:04:12



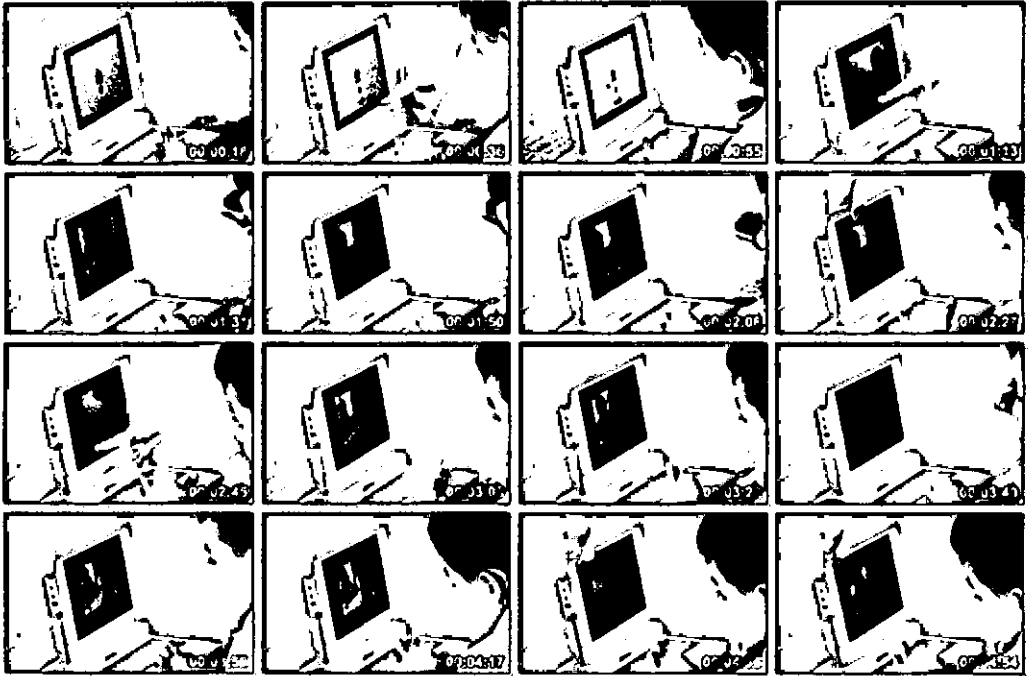
File Name: no03Record.avi
File Size: 104MB (109162874 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:10:11



File Name: no04Record.avi
File Size: 48MB (51234024 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:07:38



File Name: no05Record.avi
File Size: 33MB (35039716 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:05:12



File Name: no06Record.avi
File Size: 52MB (55206132 bytes)
Resolution: 720x480
Duration: 00:06:06



ANEXO 11: MODELO DE SIMULACIÓN DINÁMICA DEL SISTEMA

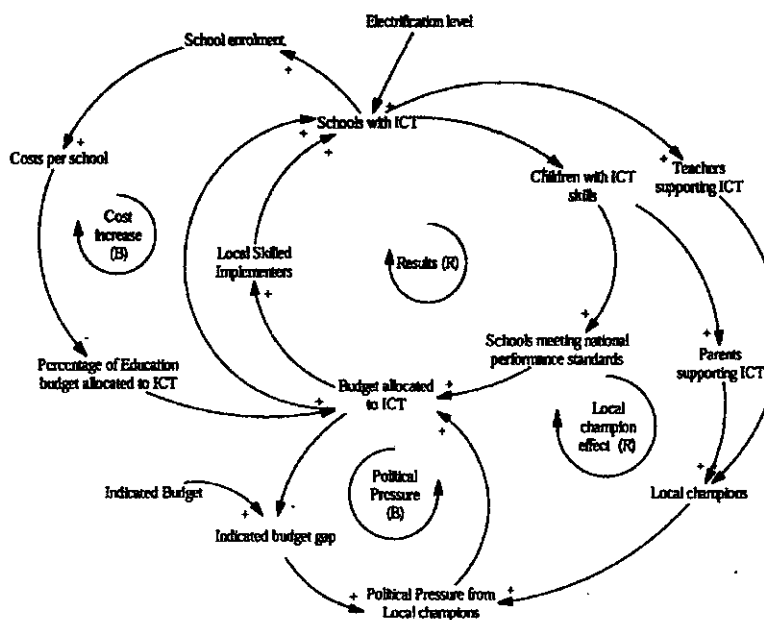


Figura 6.7: Diagrama Causal de las TIC y la Educación

ANEXO 12: IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO OLPC

Región	Polldocente	Multigrado	Unidocente	% Pobreza	Nro Pobres	Laptops	Ratio
Amazonas	29911	35124	12310	83.6%	64660	5736	8.9%
Ancash	121905	40415	8241	64.1%	109330	13093	12.0%
Apurimac	51374	25121	4531	77.0%	62390	5556	8.9%
Arequipa	120509	12100	2335	45.3%	61130	2074	3.4%
Ayacucho	74707	37351	7829	80.9%	96989	6842	7.1%
Cajamarca	107397	120240	29505	84.4%	217028	10925	5.0%
Callao	99046	1381	32	48.2%	48421	125	0.3%
Cusco	130773	64728	11835	66.8%	138500	11730	8.5%
Huancavelica	39319	45637	8317	95.1%	88703	15527	17.5%
Huanuco	70888	57621	18739	89.0%	131051	5898	4.5%
Ica	81929	6934	1156	44.7%	40238	2397	6.0%
Junin	128268	43243	16742	69.4%	130648	19502	14.9%
La Libertad	159544	58203	9689	68.1%	154884	7580	4.9%
Lambayeque	123229	25146	3806	59.3%	90243	2832	3.1%
Lima	900006	38785	2748	48.2%	453822	5028	1.1%
Loreto	102864	53197	32320	80.2%	151082	7724	5.1%
Madre de Dios	12746	1555	1770	39.2%	6300	341	5.4%
Moquegua	15819	1811	280	43.0%	7701	404	5.2%
Pasco	24921	8599	7198	66.2%	26955	4214	15.6%
Piura	168904	61158	16353	72.7%	179144	7728	4.3%
Puno	119716	61311	4332	85.1%	157741	8891	5.6%
San Martin	75271	35923	13219	66.0%	82113	5584	6.8%
Tacna	32233	1218	347	37.4%	12640	481	3.8%
Tumbes	24235	853	225	34.0%	8606	141	1.6%
Ucayali	47650	22384	9874	74.2%	59292	5378	9.1%
	2863164	860038	223733		2579610	155731	7.0%

Cuadro 6.12: Número de Escolares de 6 a 11 años y Porcentaje Distribuido

CURRICULUM

Carlos Mauro Cárdenas Fernández



Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, con experiencia en elaboración y gestión de proyectos, tecnologías de Información, desarrollo de software en web LAMP (Linux, Apache, MySQL, Php, Python), Interacción Humano Computador, estándares de usabilidad web, w3c, dirección de equipos, conocimiento de análisis y modelamiento de sistemas, metodología RUP y ágiles, madurez de proceso de desarrollo CMMI. Lenguajes de programación y herramientas informáticas.

Participante en el Google Summer Of Code 2008 en el Proyecto de Revisión de Usabilidad y Accesibilidad para Zikula.

Gestión planeamiento estratégico, BSC, Administración de Proyectos con PMI, gestión financiera y proyectos de inversión.

Miembro de la Asociación Peruana de Software Libre APESOL. Interés en la investigación de tecnologías y gestión estratégica. Actualmente exploro sobre Sugar, escritorio gráfico de la OLPC en Python. Buen desempeño para trabajar en equipo, sin inconvenientes en trabajar bajo presión y predisposición a brindarse integro por su trabajo. Deseo de superación profesional, laboral y personal.

Especialidad: Ingeniería de Sistemas

Edad : 28 años, 15 Abril 1981.

Estado Civil: Soltero

Domicilio: Jr. Las Cidras 664, Urb. Las Cidras - San Juan de Lurigancho

Teléfono: Móvil: 980525716 Casa: 4582877

DNI: 42226048

e-mail : unimauro@gmail.com, unimauro@hotmail.com

blog: unimauro.blogspot.com

twitter: www.twitter.com/unimauro

Publicaciones

- Interacción 2009. Armenia Colombia. Artículo Corto: Piloto de usabilidad para evaluar las Actividades de Sugar en OLPC y Classmate con Niños de 5 Años. Carlos Mauro Cardenas Fernandez, Lucia Loyola, Elizabeth Benites. ISSN: 1657-2831. ISSN: 1657-7663. ISSN: 1909 0056

- Human Computer Interaction International 2009. San Diego California. Poster: Evaluating the Usability of Desktop of the OLPC Sugar. Carlos Cardenas, Lucia Elisa Loyola Cordova, Elizabeth Benites Rojas, National University of Engineering, Peru. ISBN: 978-3-642-02944-8

- Human Computer Interaction International 2009. San Diego California. Poster: Poster: Interface Children in Distributed Applications. Carlos Cardenas, Lucia Elisa Loyola Cordova, Ketty Julca Valdez, National University of Engineering, Peru. ISBN: 978-3-642-02944-8

- Tercer Puesto en el Congreso INTERCOM. Usabilidad en Laptops para Niños. ISBN: En proceso. Ponente del XV Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería de Sistemas.

- XV CONEIS. Agosto del 2007. Universidad Privada del Norte. Tema: Junta-T.: Eprocurement para Pymes. ISBN: 978-9-972-25161-0. Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú.

- Concurso de Proyectos del XIII CONEIS 2005. Proyecto: ACUNIX Live CD Streaming Multimedia Para Sistemas de Comunicación Alternativa. Agosto del 2005

Distinciones

1. Tercer Puesto en el Congreso INTERCOM. Usabilidad en Laptops para Niños
2. Estudiante del Google Summer of Code 2008 en el Proyecto de Usability & Accessibility Overhaul de PostNuke. Mentor Steffen Voß. Abril del 2008.