



Ministerio de Tecnologías de la  
Información y las Comunicaciones  
República de Colombia

**MINISTERIO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES  
Dirección de Apropiación de TIC.**

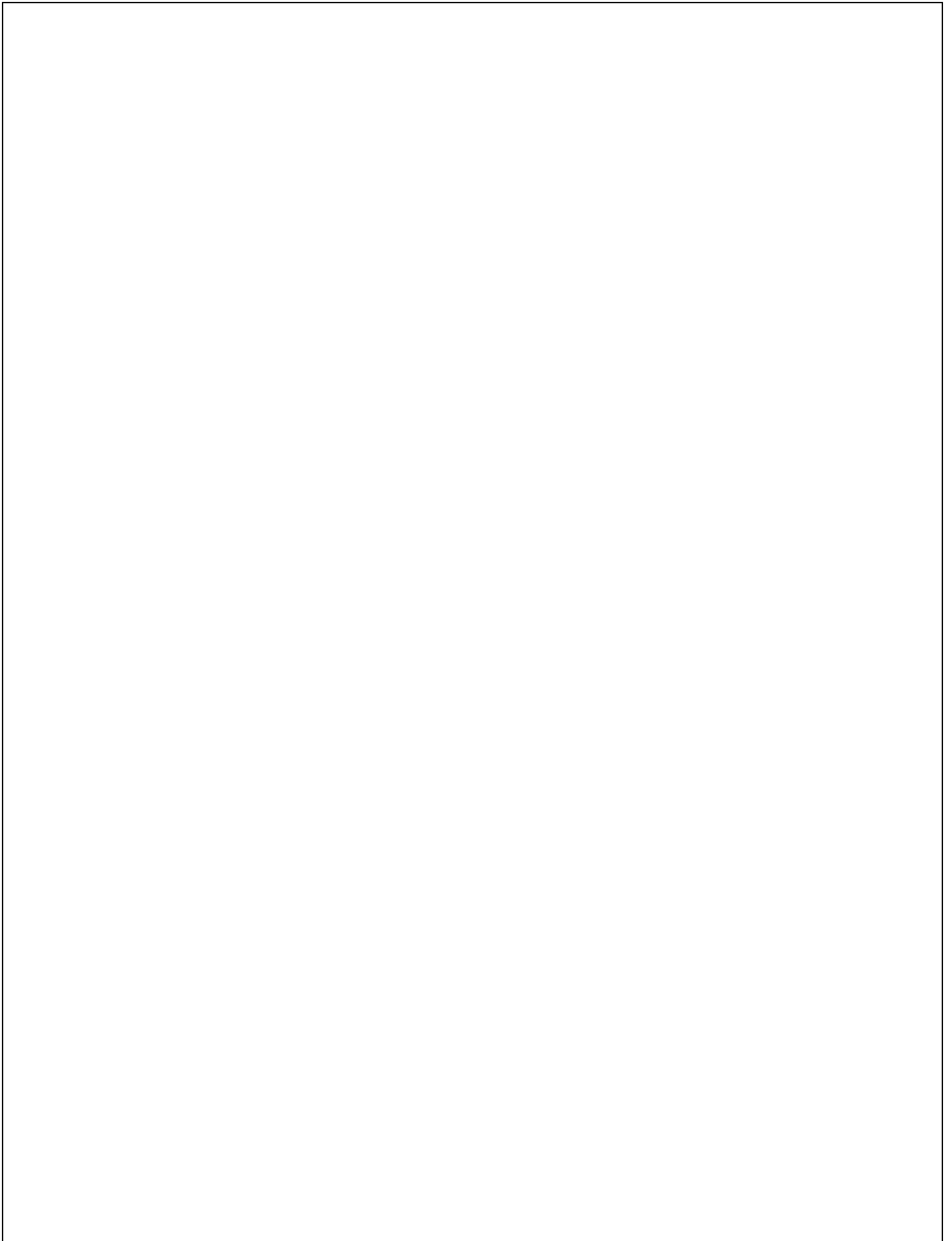
**Y**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE  
CALDAS  
Facultad de Ingeniería  
Grupo de Investigación de Bionanotecnología**

**RESULTADO FINAL PROYECTO: “MODELO DE e-DISCAPACIDAD  
APLICABLE EN CUALQUIER AMBIENTE, PARA PERSONAS EN  
SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD COGNITIVA Y SU CIUDADOR”**

Autores: María Antonieta Dussán Á.- Investigadora Principal, Edmundo Vega O. - Director, Julio César Gómez B., Gloria Isabel Bermúdez J., Sandra Jimena Serrano Á., Rafael H. García P., César Augusto Cárdenas T.

**Bogotá 2010**



# Resumen

---

*El propósito de esta investigación fue generar un modelo de e-Discapacidad aplicable en cualquier ambiente, a través de herramientas informáticas y de la Inteligencia Ambiental, para favorecer a las personas en situación de discapacidad intelectual y a sus cuidadores en el acceso y la apropiación de las TIC, contribuyendo de esta forma a mejorar su calidad de vida.*

*El diseño de la investigación implicó tres fases: la primera, la construcción del estado del arte mediante la técnica de análisis de contenido utilizando el software WEKA, esta etapa permitió la consolidación del constructo de e-Discapacidad soporte conceptual la investigación. La segunda fase, la realización del diseño participativo a través del foro deliberativo, las encuestas y la entrevista a expertos, con el intención de establecer las necesidades a las que debía responder el dispositivo, forjado como resultado del modelo y visualizado en varias multimedias útiles en diferentes ambientes según fuera el caso. En consecuencia, el dispositivo se conformó de una herramienta multimedia, y de una tablet touch screen comunicada con un sistema de sensorica ambiental ó herramienta tecnológica. La tercera fase, describe la prueba piloto o prueba de campo del dispositivo, para la cual se seleccionó un grupo de nueve (9) jóvenes con síndrome de Down, cinco (5) de ellos pertenecientes al proyecto OAT de la Universidad del Rosario, y cuatro (4) a la Corporación Síndrome de Down. Estos jóvenes participaron en las pruebas efectuadas al instrumento en cuatro ambientes: hogar, educativo, laboral y cultural; midiendo la usabilidad, facilidad de uso y satisfacción de uso de la herramienta. También, las pruebas evaluaron la interacción herramienta – joven con discapacidad intelectual, demostrando que el modelo puede: mejorar el proceso de interacción entre la Persona con Discapacidad Intelectual y su cuidador, como contribuir a que esta población tenga un mayor acceso y apropiación de las TIC, proporcionando satisfactores entorno a su calidad de vida.*

*Las conclusiones de la investigación postulan que la herramienta diseñada en el modelo de e-discapacidad: potencializa el rol del cuidador en los procesos de enseñanza-aprendizaje, al tiempo que mejora el funcionamiento del joven en los diferentes ambientes donde la utilice gracias a los logros en su interacción, su satisfacción y su confort.*

## **Palabras Clave**

*e-Discapacidad, e-inclusión, Modelo tecnológico, multimedia, Domótica, Inteligencia ambiental, Síndrome de Down, Discapacidad Intelectual, Cuidador, TIC, Diseño participativo, intensidad de apoyo.*

## Abstract

---

*The purpose of this research was to generate a model of e-Disability applicable in any environment through tools and Ambient Intelligence, in order to benefit people living in intellectual disability and their carers on access and ownership of TIC, thereby contributing to improving their quality of life. The research design involved three phases: first, the construction of state of the art through the content analysis technique using the WEKA software, this step allowed the consolidation of e-Disability construct conceptual support research. The second phase, the implementation of participatory design through the deliberative forum, polls and interviews with experts, with the intention to establish the needs that the device should respond, forged as a result of the model and displayed in several useful multimedia different environments as the case. Consequently, the device is formed of a multimedia tool, and a touch screen tablet connected with a system of environmental sensors or technological tool. The third phase, described the pilot or field test of the device, which selected a group of nine (9) young people with Down syndrome, five (5) of them belonging to the OAT project of the University of Rosario, and four (4) to the Corporation for Down syndrome. These young people participated in the tests carried out for the instrument in four areas: home, education, employment and cultural measuring usability, ease of use and satisfaction of using the tool. Also assessed the interaction testing tool - Young retardation, showing that the model can: improve the process of interaction between the person with intellectual disabilities and their caregivers, and help this population has greater access to and ownership of TIC providing satisfiers around their quality of life.*

*The research findings postulate that the tool designed in the model of e-Disabled: potentiates the role of caregiver in the teaching-learning processes, while improving the functioning of the youth in different environments where the use because of the achievements their interaction, satisfaction and comfort*

## **Keywords**

*e-Disability, e-inclusion, model technology, multimedia, Home Automation, Ambient Intelligence, Down Syndrome, Intellectual Disabilities, Caregiver, TIC, participatory design, intensity of support.*

# Agradecimientos

---

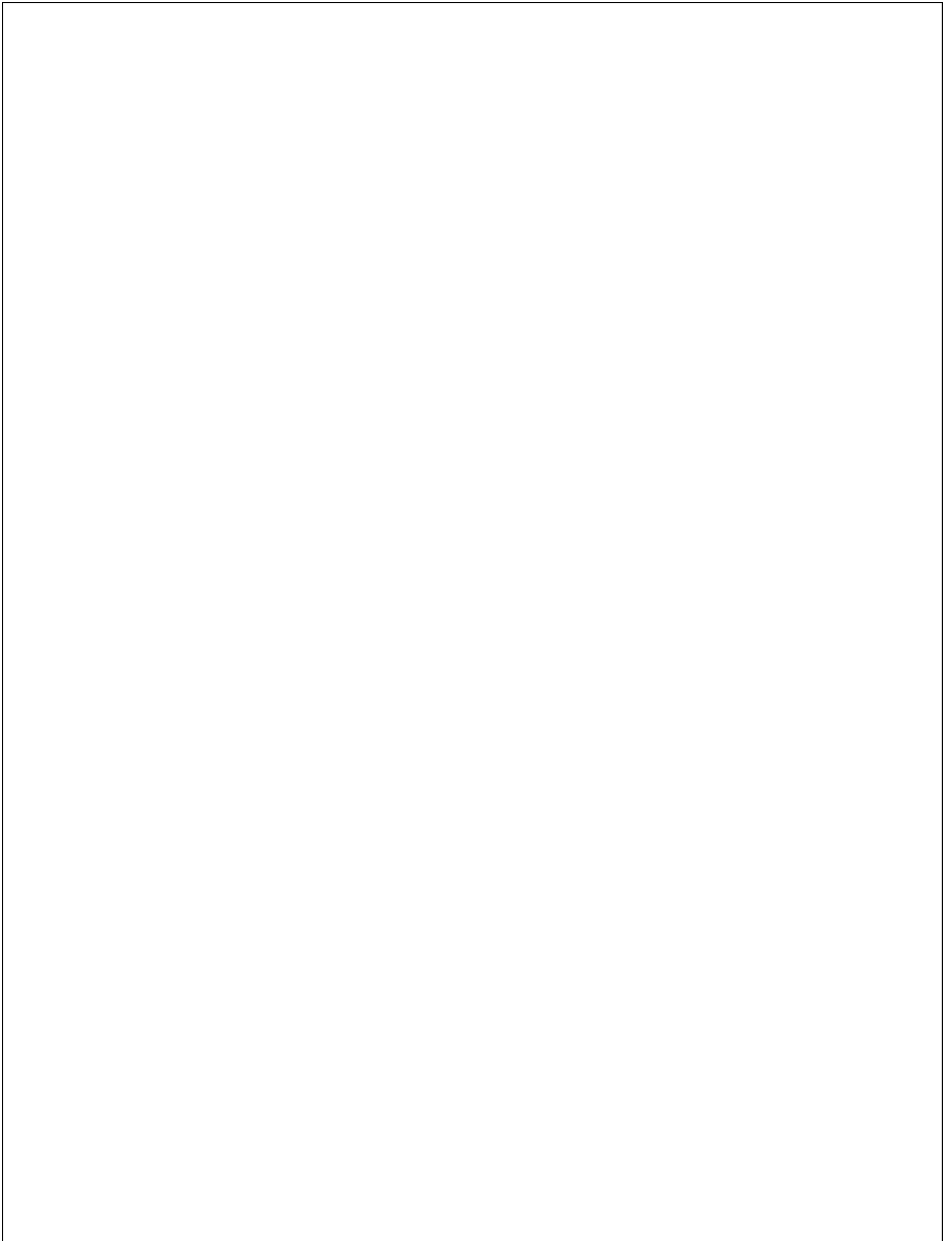
*Para todos y cada uno de los que toman como referencia esta investigación.*

El grupo de investigación agradece a todas aquellas personas que hicieron posible este estudio, especialmente a la Corporación Síndrome de Down, a la fundación Best Buddies Colombia y su programa amigos del alma, al Museo Nacional de Colombia y al proyecto OAT de la Universidad del Rosario.

De la misma forma, se reconoce en el proyecto la valiosa participación de los estudiantes de ingeniería electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital: Aída Andrea Espítia Pineda, Daniel Mauricio García Mora, Carlos Andrés Estepa Lozano, Wilson Adrian Pardo Salazar, Diego Felipe Pérez Montaña, Oscar Javier Parada Amaya y David Alexander Rodríguez, por la contribución a la investigación y a este informe, desde sus trabajos de grado.

Especialmente se agradece a las y los jóvenes con Síndrome de Down que participaron en el proceso, a sus padres, madres y demás cuidadores por su valiosa colaboración, por que sin ellos no habría sido posible llevar a feliz término este proyecto.

Por último, un agradecimiento a la Dirección de Apropiación de las TIC del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, especialmente al Dr. César Augusto Torres López, la profesional Elizabeth Rivera y el profesional Roberto Carrasquilla, por su entrega y colaboración.





# Tabla de Contenidos

---

## **PARTE I. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN ..... N°Pág.**

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>N°Pág.</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	N°Pág.
1.1.1. Formulación del problema.....	N°Pág.
1.1.2. Descripción del problema.....	N°Pág.
1.1.3. Justificación del problema .....	N°Pág.
1.2. OBJETIVOS.....	N°Pág.
1.2.1. Objetivo General.....	N°Pág.
1.2.2. Objetivos específicos.....	N°Pág.
1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN.....	N°Pág.
1.3.1. Métodos .....	N°Pág.
1.3.2. Diseño Estadístico (Evaluación) – Proceso de Recolección de datos – Análisis de datos y Resultados .....	N°Pág.
1.4. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	N°Pág.

## **PARTE II. ESTADO DEL ARTE..... N°Pág.**

<b>CAPÍTULO 2. E-DISCAPACIDAD.....</b>	<b>N°Pág.</b>
2.1. ESTRUCTURA DEL CONSTRUCTO DE E-DISCAPACIDAD.....	N°Pág.
2.2. PRIMER ORDENADOR IDEOLÓGICO DEL CONSTRUCTO E-DISCAPACIDAD . “UNA MIRADA HACIA LAS REALIDADES DEL USO DE LAS TIC EN COLOMBIA .....	N°Pág.
2.2.1. La relación TIC y discapacidad.....	N°Pág.
2.2.2. Planes y Acuerdos. Compromisos Regionales en el desarrollo de las TIC.....	N°Pág.
2.2.3. Los planes y discapacidad .....	N°Pág.
2.2.3.1. El Plan de Acción Regional – e-LAC2010.....	N°Pág.
2.2.3.2. El Plan Regional – e-LAC2010 y sus Áreas Temáticas .....	N°Pág.
2.2.3.3. Plan Nacional de las TIC .....	N°Pág.
2.2.4. Herramientas para el seguimiento .....	N°Pág.
2.2.5. Estado Situacional .....	N°Pág.
2.2.6. Conclusiones.....	N°Pág.

2.3. SEGUNDO ORDENADOR IDEOLÓGICO DEL CONSTRUCTO E-DISCAPACIDAD. “USO DE LAS TIC EN PROCESOS DE INCLUSIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD .....	NºPág
2.3.1. Discapacidad Intelectual e inclusión social .....	NºPág
2.3.2. Accesibilidad y participación en la sociedad del conocimiento de población con discapacidad.....	NºPág
2.3.3. Avances locales en e-inclusión.....	NºPág
2.4. TERCER ORDENADOR IDEOLÓGICO DEL CONSTRUCTO E-DISCAPACIDAD. “LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y LA DOMÓTICA. APORTES PARA FAVORECER LA E-INCLUSIÓN.....	NºPág
2.4.1. Introducción de la domótica a la discapacidad.....	NºPág
2.4.2. Avances actuales de la temática .....	NºPág
2.4.3. Protocolos de Comunicación y Presencia en el mercado .....	NºPág
2.4.3.1. Protocolo X10.....	NºPág
2.4.3.2. KNX .....	NºPág
2.4.3.3. Infrarrojo .....	NºPág
2.4.3.4. ZIGBEE.....	NºPág
2.4.3.5. BLUETOOTH .....	NºPág
2.4.3.6. WiFi.....	NºPág
2.4.3.7. Internet Zero .....	NºPág
2.4.4. Análisis Crítico sobre la Temática	
2.4.5. Conclusiones.....	NºPág

<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO PARTICIPATIVO.....</b>	<b>NºPág.</b>
3.1. EL DISEÑO PARTICIPATIVO .....	NºPág.
3.1.1. Encuesta Deliberativa .....	NºPág.

<b>CAPÍTULO 4. RED DE EXCELENCIA .....</b>	<b>NºPág.</b>
4.1. BASE DE DATOS .....	NºPág.
4.2. RED .....	NºPág.

<b>CAPÍTULO 5. INTENSIDAD DE APOYO .....</b>	<b>NºPág.</b>
5.1. POBLACIÓN OBJETIVO .....	NºPág.
5.2. DEL RETRASO MENTAL A LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL .....	NºPág.
5.2.1. El Sistema de Intensidad de Apoyos .....	NºPág.
5.2.2. Modelo teórico-multidimensional del Retraso Mental .....	NºPág
5.2.3. Diagnóstico y clasificación del retraso mental y planificación de los apoyos .....	NºPág
5.3. FUNDAMENTO CONCEPTUAL DEL MODELO TECNOLÓGICO DE E-DISCAPACIDAD DESDE LAS TEORIAS DE APRENDIZAJE .....	NºPág
5.3.1. La interactividad y los apoyos en el Modelo tecnológico de e-Discapacidad..	NºPág

**PARTE III. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....101**

<b>CAPÍTULO 6. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN....</b>	<b>NºPág.</b>
6.1. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL ESTADO DEL ARTE .....	NºPág.

6.1.1. Minería de Texto .....	NºPág.
6.1.1.1. Pasos de la minería de acuerdo al mapa conceptual .....	NºPág.
6.1.1.1.1. Terminología Básica.....	Nº Pág.
6.1.1.1.2. Generalización de Grafos Conceptuales .....	Nº Pág.
6.1.1.2. Recolección de la información a través de la Minería de Texto y WEKA .....	NºPág
<b>6.2. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO PARTICIPATIVO .....</b>	<b>NºPág.</b>
6.2.1. Encuestas – Foro – Entrevistas con los expertos.....	NºPág.
6.2.1.1. Encuestas .....	NºPág.
6.2.1.1.1. Planificación de la Encuesta Deliberativa .....	Nº Pág.
6.2.1.1.2. Diseño de los formularios.....	Nº Pág
6.2.1.1.3. Logística para y durante la realización del Foro.....	Nº Pág
6.2.1.2. Objetivos y Desarrollo del Foro Deliberativo.....	NºPág.
6.2.1.2.1. Objetivos del Foro Deliberativo .....	Nº Pág.
6.2.1.2.2. Desarrollo del Foro Deliberativo .....	Nº Pág.
6.2.1.2.3. Foro participativo .....	Nº Pág.
6.2.1.3. Entrevistas .....	NºPág.
6.2.1.3.1. Expertos entrevistados.....	Nº Pág.
<b>6.3. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA RED DE EXCELENCIA .....</b>	<b>NºPág.</b>
<b>6.4. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO DE LA HERRAMIENTA Y LA MULTIMEDIA.....</b>	<b>NºPág.</b>
6.4.1. ConGraficación de la Herramienta tecnológica y herramienta multimedia ....	NºPág.
6.4.1.1. Herramienta Tecnológica .....	NºPág.
6.4.1.2. Herramienta Multimedia.....	NºPág.
<b>6.5. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO DE LA PRUEBA PILOTO .....</b>	<b>NºPág.</b>
6.5.1. Diseño Prueba Piloto .....	NºPág.

<b>CAPÍTULO7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>NºPág.</b>
7.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE .....	NºPág.
7.1.1. Constructo de e-Discapacidad .....	NºPág.
7.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL DISEÑO PARTICIPATIVO .....	NºPág.
7.2.1. Encuesta – Foro – Entrevista con los expertos. Resultado de las encuestas ...	NºPág.
7.1.1.1. Herramienta Tecnológica .....	NºPág.
7.3. RESULTADOS DE LA RED DE EXCELENCIA .....	NºPág.
7.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA Y DE LA HERRAMIENTA MULTIMEDIA .....	NºPág.
7.4.1. Validación de la Herramienta – subproyecto: Desarrollo de un sistema de sensorica.....	NºPág.
7.4.1.1. Sensorica y Actuadores .....	NºPág.
7.4.1.1.1. Sensor de presencia (PIR Sensor).....	NºPág.
7.4.1.1.2. Sensor de distancia (Gp2D12).....	NºPág.
7.4.1.1.3. Identificación de la señal: presencia de la persona, frente a las obras del Museo Nacional, ejemplo .....	NºPág.
7.4.1.1.3.1. Ubicación de los sensores en el Museo Nacional, ejemplo .....	NºPág.
7.4.1.1.3.2. Sistema de control de la señal.....	NºPág.
7.4.1.1.3.3. Medición de la distancia de la señal .....	NºPág.
7.4.1.1.4. Identificación de presencia .....	NºPág.
7.4.1.1.4.1. Transmisión y recepción serial asíncrona para identificación de usuario.....	NºPág.
7.4.1.1.4.2. Identificación única de las obras del Museo Nacional.....	NºPág.
7.4.1.1.4.2.1. Ventajas del sistema de detección de presencia usado .....	NºPág.
7.4.1.1.4.2.2. Desventajas del sistema de detección de presencia usado .....	NºPág.

7.4.1.1.5. Comunicación ZIGBEE.....	NºPág.
7.4.1.1.6. Archivos del proyecto.....	NºPág.
7.4.1.2. Pruebas y Simulación.....	NºPág.
7.4.1.3. Herramienta.....	NºPág.
7.4.1.3.1. Circuito impreso.....	NºPág.
7.4.1.3.2. Dimensiones físicas de los dispositivos.....	NºPág.
7.4.1.3.3. Disipación de potencia del sistema de sensores.....	NºPág.
7.4.1.3.4. Pruebas para el sistema identificador de usuario.....	NºPág.
7.4.2. Validación de la Herramienta – subproyecto: Desarrollo de un sistema de sensorica, para permitir actividades físicas con la mano.....	NºPág.
7.4.2.1. Propuesta del Sistema.....	NºPág.
7.4.2.2. Modelo Simulado.....	NºPág.
7.4.2.2.1. Simulación planteada sobre el funcionamiento del sistema.....	NºPág.
7.4.2.3. Modelo Implementado.....	NºPág.
7.4.2.3.1. ConGraficación de la aplicación, del modelo implementado.....	NºPág.
7.4.2.3.2. Características del diseño del modelo implementado.....	NºPág.
7.4.2.3.3. Validación y puesta en marcha, del modelo implementado.....	NºPág.
7.4.3. Validación de la Herramienta – subproyecto: Desarrollo de un sistema de una red ZIGBEE.....	NºPág.
7.4.3.1. Especificidad de la Red.....	NºPág.
7.4.3.1.1. Ambiente.....	NºPág.
7.4.3.1.2. Restricciones.....	NºPág.
7.4.3.1.3. Estructura de diseño.....	NºPág.
7.4.3.2. Desarrollo de Diseño.....	NºPág.
7.4.3.2.1. Desarrollo de Red.....	NºPág.
7.4.3.2.2. Comunicación del sensor con el micro-controlador.....	NºPág.
7.4.3.2.3. ConGraficación de los módulos ZIGBEE transmisión.....	NºPág.
7.4.3.2.3.1. ConGraficación módulo ZIGBEE.....	NºPág.
7.4.3.2.3.1.1. Dirección del módulo.....	NºPág.
7.4.3.2.3.2. ConGraficación de la dirección destino de dispositivo end device.....	NºPág.
7.4.3.2.3.3. ConGraficación del módulo como coordinador en device.....	NºPág.
7.4.3.2.3.4. ConGraficación de nivel de potencia de salida del módulo.....	NºPág.
7.4.3.2.3.5. ConGraficación para trabajo del dispositivo.....	NºPág.
7.4.3.3. Dirección serial de cada uno de los módulos ZIGBEE-IEEE64 Bits.....	NºPág.
7.4.3.4. Transmisión de último dispositivo ZIGBEE a PC.....	NºPág.
7.4.3.4.1. Código lectura de puerto en Visual Basic.....	NºPág.
7.4.3.5. Modo de hibernación.....	NºPág.
7.4.3.5.1. ConGraficación modo de hibernación.....	NºPág.
7.4.3.5.2. ConGraficación modo de los ciclos de hibernación.....	NºPág.
7.4.3.6. Pruebas.....	NºPág.
7.4.3.6.1. Pruebas de funcionalidad básica.....	NºPág.
7.4.3.6.2. Pruebas de integridad de mensaje.....	NºPág.
7.4.3.6.3. Pruebas de fiabilidad de mensaje con la distancia.....	NºPág.
7.4.3.6.4. Pruebas de capacidad.....	NºPág.
7.4.3.7. Pruebas del prototipo final.....	NºPág.
7.5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN LA PRUEBA PILOTO.....	NºPág.
7.5.1. Aplicación de la escala de Intensidad de Apoyo –SIS-en un grupo de jóvenes con Síndrome de Down.....	NºPág.
7.5.1.1. Evaluación eterna.....	NºPág.
7.5.1.1.1. Aspectos técnicos.....	NºPág.
7.5.1.1.2. Objetivos.....	NºPág.
7.5.1.1.3. Contenidos.....	NºPág.
7.5.1.2. Evaluación interna – usabilidad.....	NºPág.
7.5.1.3. Observaciones.....	NºPág.

**PARTE IV. CONCLUSIONES ..... N°Pág.**

**CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES..... N°Pág.**

- 8.1. Verificación, contraste y evaluación de los objetivos ..... N°Pág.
- 8.2. Síntesis del modelo propuesto ..... N°Pág.
- 8.3. Aportaciones originales ..... N°Pág.
- 8.4. Trabajos derivados..... N°Pág.
- 8.5. Líneas de investigación futuras ..... N°Pág.

**BIBLIOGRAFÍA ..... N°Pág.**

**REFERENCIAS WEB..... N°Pág.**

**ANEXOS ..... N°Pág.**

**Anexo Estado del Arte ..... N°Pág.**

Unidades Contextuales de la Minería de Texto ..... N°Pág.

**Anexo Diseño Participativo ..... N°Pág.**

Encuestas del diseño participativo ..... N°Pág.

**Anexo Diseño de la Herramienta tecnológica ..... N°Pág.**

Manual técnico y de uso del dispositivo ..... N°Pág.

## Tabla de Gráficos

---

<b>Gráfico 1.</b> Discapacidad según el censo 2005. Fuente DANE .....	NºPág.
<b>Gráfico 2.</b> Cuidador y Discapacitado.....	NºPág.
<b>Gráfico 3.</b> Sistema de Movilización domótico .....	NºPág.
<b>Gráfico 4.</b> Posibilidades de acceso del discapacitado a todas la instancias de un hogar .....	NºPág.
<b>Gráfico 5.</b> Sistema Centralizado .....	NºPág.
<b>Gráfico 6.</b> Sistema Distribuido .....	NºPág.
<b>Gráfico 7.</b> Topología de Bus.....	NºPág.
<b>Gráfico 8.</b> Topología de Anillo.....	NºPág.
<b>Gráfico 9.</b> Topología de Estrella.....	NºPág.
<b>Gráfico 10.</b> Esquema transmisión X10.....	NºPág.
<b>Gráfico 11.</b> Mando de un sistema KNX .....	NºPág.
<b>Gráfico 12.</b> Dispositivos que usan la comunicación infrarroja .....	NºPág.
<b>Gráfico 13.</b> Dispositivo ZIGBEE .....	NºPág.
<b>Gráfico 14.</b> Conexión Bluetooth.....	NºPág.
<b>Gráfico 15.</b> Punto de Acceso (AP) e Interfaces Inalámbricas .....	NºPág.
<b>Gráfico 16.</b> Prototipo de circuito para manejar un motor desde internet.....	NºPág.
<b>Gráfico 17.</b> Integración de tecnologías en domótica .....	NºPág.
<b>Gráfico 18.</b> Esquema de las fases de la Encuesta Deliberativa-ED.....	NºPág.
<b>Gráfico 19.</b> Muestra la manera cómo interactúan estas cinco dimensiones .....	NºPág.
<b>Gráfico 20.</b> Triángulo interactivo: núcleo de los procesos de enseñanza-aprendizaje .....	NºPág.
<b>Gráfico 21.</b> Ejemplo de Red Semántica.....	NºPág.
<b>Gráfico 22.</b> Visualización de Grafo Conceptual Compuesto .....	NºPág.
<b>Gráfico 23.</b> Organización de los datos en WEKA de los datos – socio económico .....	NºPág.
<b>Gráfico 24.</b> Atributos e instancias de las variables que caracterizan las TIC y la TA – socio económico - .....	NºPág.
<b>Gráfico 25.</b> Histogramas del análisis descriptivo caracterización TIC y TA – socio económicos .....	NºPág.
<b>Gráfico 26.</b> Árbol de decisión J48 de la caracterización TIC y TA –socio económico .....	NºPág.

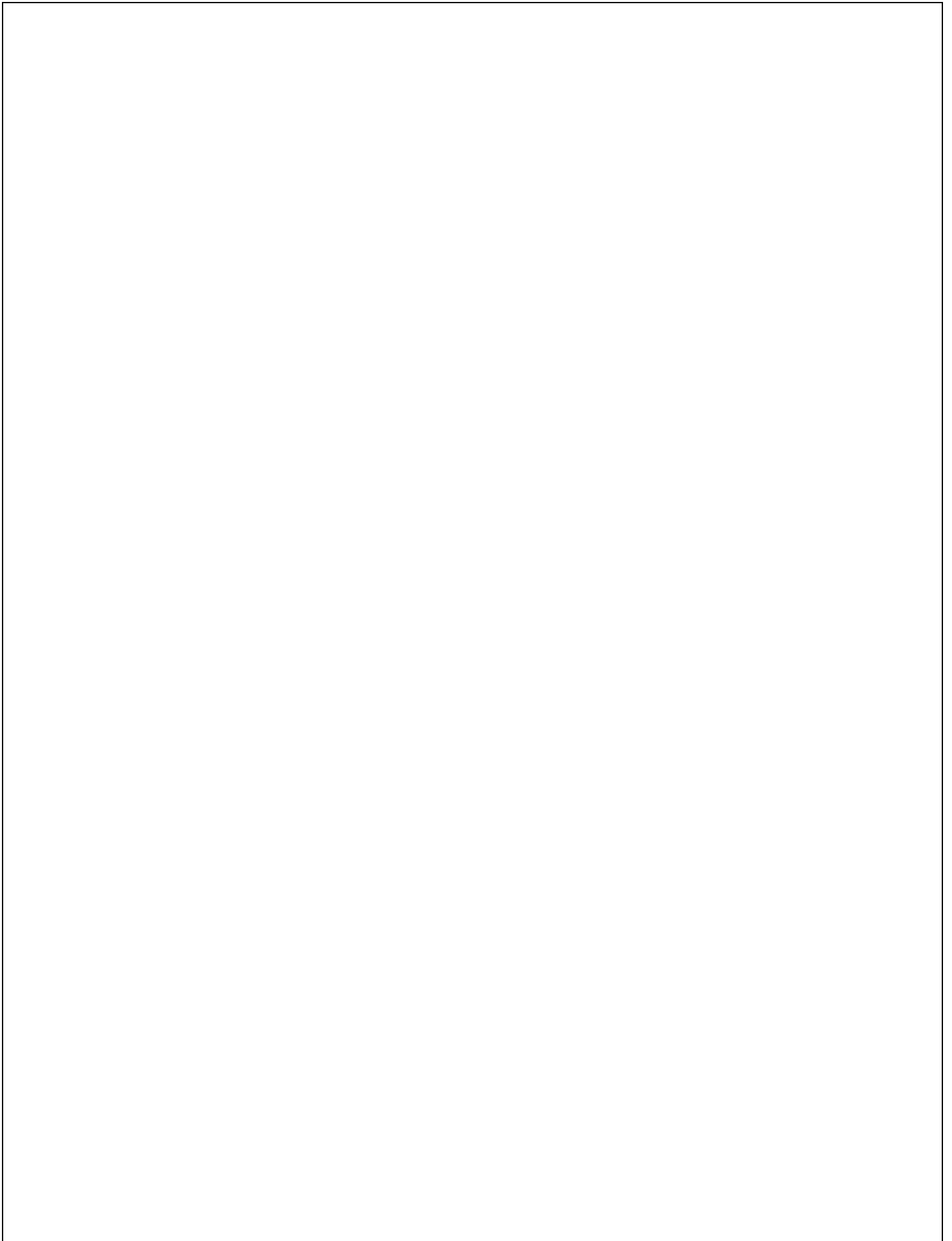
<b>Gráfico 27.</b> Atributos e instancias de las variables que caracterizan las TIC y la TA - comunicación.....	NºPág.
<b>Gráfico 28.</b> Histogramas del análisis descriptivo caracterización TIC y TA – comunicación.....	NºPág.
<b>Gráfico 29.</b> Árbol de decisión J48 de la caracterización TIC y TA .....	NºPág.
<b>Gráfico 30.</b> Organización de los datos en WEKA de los datos - ingeniería.....	NºPág.
<b>Gráfico 31.</b> Atributos e instancias de las variables que caracterizan las TIC y la TA - ingeniería .....	NºPág.
<b>Gráfico 32.</b> Histogramas del análisis descriptivo caracterización TIC y TA – ingeniería .....	NºPág.
<b>Gráfico 33.</b> Árbol de decisión J48 de la caracterización TIC y TA - ingeniería .....	NºPág.
<b>Gráfico 34.</b> Base de datos encuestas.....	NºPág.
<b>Gráfico 35.</b> Consulta Base de datos encuestas.....	NºPág.
<b>Gráfico 36.</b> Características de la Encuesta Pre-foro .....	NºPág.
<b>Gráfico 37.</b> Tasa de participación en el Foro deliberativo.....	NºPág.
<b>Gráfico 38.</b> Resultados obtenidos en el proceso metodológico, que han sido contemplados para la elaboración de la herramienta tecnológica del modelo de e-discapacidad y para las actividades que deben desarrollarse en cada ámbito con la herramienta tecnológica.....	NºPág.
<b>Gráfico 39.</b> Herramienta Tecnológica .....	NºPág.
<b>Gráfico 40.</b> Visualización de la herramienta tecnológica del modelo de e-discapacidad y de las actividades desarrolladas para cada ámbito .....	NºPág.
<b>Gráfico 41.</b> Diagrama de bloques de la herramienta tecnológica.....	NºPág.
<b>Gráfico 42.</b> Diagrama de bloques sensores nano.....	NºPág.
<b>Gráfico 43.</b> Diagrama de bloques de la red .....	NºPág.
<b>Gráfico 44.</b> Diagrama de bloques del sistema operativo .....	NºPág.
<b>Gráfico 45.</b> Story Board, diseño metodológico y multimedia diferentes ambientes.....	NºPág.
<b>Gráfico 46.</b> Aplicación SIS.....	NºPág.
<b>Gráfico 47.</b> Simulaciones .....	NºPág.
<b>Gráfico 48.</b> Pregunta No. 3: Señale cuál o cuáles de los siguientes productos, conoce usted que Utilizan – Usan las personas con Síndrome de Down? .....	NºPág.
<b>Gráfico 49.</b> Pregunta No. 4: Considera usted que las TIC pueden ser útiles a las PcSD? .....	NºPág.
<b>Gráfico 50.</b> Pregunta No. 5: Cuando diseñan y se ponen al servicio las TIC, cree usted que se tiene en cuenta lo que necesitan las PcSD?.....	NºPág.
<b>Gráfico 51.</b> Pregunta No. 6: Cree usted que las TIC satisfacen adecuadamente las necesidades de las PcSD?.....	NºPág.
<b>Gráfico 52.</b> Pregunta No. 7: En cuál o cuáles actividades considera que las PcSD tienen mayor capacidad de desempeño? .....	NºPág.
<b>Gráfico 53.</b> Pregunta No. 8: En qué ámbitos cree las PcSD presentan mayores dificultades en su desempeño? .....	NºPág.
<b>Gráfico 54.</b> Pregunta No. 9: En que ámbitos cree las TIC podrían ser un buen apoyo para las PcSD?.....	NºPág.
<b>Gráfico 55.</b> Pregunta No. 10: Grado de importancia – satisfacción cuando una PcSD adquiere – usa TIC?.....	NºPág.
<b>Gráfico 56.</b> Pregunta No. 11: Al utilizar las PcSD las TIC quedarían?.....	NºPág.
<b>Gráfico 57.</b> Pregunta No. 12: Recomendaría el uso de las TIC a las PcSD?.....	NºPág.
<b>Gráfico 58.</b> Pregunta No. 13: Considera que el uso de las TIC podrían mejorar el desempeño de las PcSD? .....	NºPág.

<b>Gráfico 59.</b> Pregunta No. 14: Características que deberían tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las PcSD?.....	NºPág.
<b>Gráfico 60.</b> Visualización del objetivo del proyecto, visto en y a través de la página web .....	NºPág.
<b>Gráfico 61.</b> Visualización de la metodología del proyecto, visto en y a través de la página web .....	NºPág.
<b>Gráfico 62.</b> Visualización del glosario del proyecto, visto en y a través de la página web .....	NºPág.
<b>Gráfico 63.</b> Visualización del cronograma del proyecto, visto en y a través de la página web .....	NºPág.
<b>Gráfico 64.</b> Visualización de las fases del proyecto, visto en y a través de la página web .....	NºPág.
<b>Gráfico 65.</b> Visualización de la socialización del proyecto, visto en y a través de la página web .....	NºPág.
<b>Gráfico 66.</b> Visualización del registro de visitantes de la página web del proyecto	NºPág.
<b>Gráfico 67.</b> Modelo Matlab sensores de presencia.....	NºPág.
<b>Gráfico 68.</b> Sistema .....	NºPág.
<b>Gráfico 69.</b> Modelo de 3D del ambiente .....	NºPág.
<b>Gráfico 70.</b> Señal de salida del sensor .....	NºPág.
<b>Gráfico 71.</b> Sistema .....	NºPág.
<b>Gráfico 72.</b> Simulación del sensor de distancia.....	NºPág.
<b>Gráfico 73 a,b,c.</b> Simulación y circuito del sensor.....	NºPág.
<b>Gráfico 74.</b> Identificación de la persona que tiene la TABLET frente al cuadro ....	NºPág.
<b>Gráfico 75.</b> Forma incorrecta del enlace (izquierda), forma correcta (derecha) ....	NºPág.
<b>Gráfico 76.</b> Detección de distancia frente al cuadro.....	NºPág.
<b>Gráfico 77.</b> Imagen del sistema multimedia que se presenta en la TABLET.....	NºPág.
<b>Gráfico 78.</b> Diagrama de bloques del sistema de sensores.....	NºPág.
<b>Gráfico 79.</b> Implementación de los sensores en el Museo Nacional .....	NºPág.
<b>Gráfico 80.</b> Sensor Sharp usado para medir la distancia .....	NºPág.
<b>Gráfico 81.</b> Voltaje de salida contra distancia, para el sensor Sharp.....	NºPág.
<b>Gráfico 82.</b> Ángulo de apertura de los sensores de distancia .....	NºPág.
<b>Gráfico 83.</b> Modo RLP4180 transmisor /derecha) y receptor (izquierda).....	NºPág.
<b>Gráfico 84.</b> Transmisión serial implementada en para la identificación de presencia mediante RF (superior), comunicación serial estándar (inferior).....	NºPág.
<b>Gráfico 85.</b> Algoritmos para la transmisión (izquierda)-recepción (derecha) serial con bit de no transmisión en bajo .....	NºPág.
<b>Gráfico 86.</b> Algoritmo para la transmisión - recepción de código .....	NºPág.
<b>Gráfico 87.</b> Transmisor receptor ZIGBEE (XBEE-PRO) .....	NºPág.
<b>Gráfico 88.</b> Algoritmo para la transmisión de información a través del ZIGBEE ..	NºPág.
<b>Gráfico 89.</b> Relación entre los archivos del proyecto.....	NºPág.
<b>Gráfico 90.</b> Fotografías tomadas el 25 de noviembre en el Museo Nacional, donde se aprecia que los jóvenes están observando la multimedia que se reprodujo al situarse cerca del sensor .....	NºPág.
<b>Gráfico 91.</b> Simulación de la transmisión serial (izquierda), implementación (derecha) .....	NºPág.
<b>Gráfico 92.</b> Transmisión serial en el tiempo, simulación (izquierda), implementación (derecha) .....	NºPág.
<b>Gráfico 93.</b> Transmisión serial para identificación de usuario, simulación (izquierda), implementación (derecha) .....	NºPág.



<b>Gráfico 94.</b> Diseño del PCB del módulo receptor .....	NºPág.
<b>Gráfico 95.</b> Diseño del PCB del transmisor .....	NºPág.
<b>Gráfico 96.</b> Dimensiones físicas del transmisor RF (izquierda) y del receptor RF (derecha) .....	NºPág.
<b>Gráfico 97.</b> Implementación de los 5 módulos transmisores con los que se realizó la prueba piloto en el Museo Nacional .....	NºPág.
<b>Gráfico 98.</b> Implementación de los dispositivos finales .....	NºPág.
<b>Gráfico 99.</b> Consumo de corriente del módulo receptor (parte superior izquierda), consumo de corriente del módulo transmisor (parte superior derecha), consumo de corriente del módulo medidor de distancia (parte inferior) .....	NºPág.
<b>Gráfico 100.</b> Recepción de códigos de identificación para una distancia descendente entre los 6 m a los 0 m, se observa como a medida que disminuye la distancia aumenta la fidelidad de los datos recibidos .....	NºPág.
<b>Gráfico 101.</b> Señal de salida del receptor para un transmisor ubicado a 2 m (izquierda) y para un transmisor ubicado a 6 m (derecha).....	NºPág.
<b>Gráfico 102.</b> El uso de guantes incrementan los requerimientos de fuerza.....	NºPág.
<b>Gráfico 103.</b> Movimientos ejercidos por la mano a tener en cuenta en el diseño ...	NºPág.
<b>Gráfico 104.</b> Ubicación de los sensores en la mano (guante).....	NºPág.
<b>Gráfico 105.</b> Configuración recomendada por el fabricante.....	NºPág.
<b>Gráfico 106.</b> Configuración recomendada por el fabricante.....	NºPág.
<b>Gráfico 107.</b> Presentación inicial del simulador.....	NºPág.
<b>Gráfico 108.</b> Acelerómetro .....	NºPág.
<b>Gráfico 109.</b> Sensores de presión .....	NºPág.
<b>Gráfico 110.</b> Gráfico que muestra la ubicación espacial de la mano. Nótese el cuadro azul ubicado en el punto (0,0,0) asignado como origen de coordenadas .....	NºPág.
<b>Gráfico 111.</b> Etiqueta en la que se muestra la distancia desde el punto de referencia hasta el punto donde se encuentra la mano.....	NºPág.
<b>Gráfico 112.</b> Cada una de las etiquetas muestra la salida binaria correspondiente a cada valor de entrada proporcionado por los sensores.....	NºPág.
<b>Gráfico 113.</b> Resultados de la simulación 1. ....	NºPág.
<b>Gráfico 114.</b> Resultados de la simulación 2 .....	NºPág.
<b>Gráfico 115.</b> Resultados de la simulación 3 .....	NºPág.
<b>Gráfico 116.</b> Posiciones esperadas de la tablet.....	NºPág.
<b>Gráfico 117.</b> Caracterización del acelerómetro .....	NºPág.
<b>Gráfico 118.</b> Vista de aplicación multimedia .....	NºPág.
<b>Gráfico 119.</b> Esquemático circuito implementado .....	NºPág.
<b>Gráfico 120.</b> Diseño circuito impreso.....	NºPág.
<b>Gráfico 121.</b> Circuito final.....	NºPág.
<b>Gráfico 122.</b> Muestra de inicio interfaz multimedia.....	NºPág.
<b>Gráfico 123.</b> Resultados Prueba Piloto A.....	NºPág.
<b>Gráfico 124.</b> Resultados Prueba Piloto B .....	NºPág.
<b>Gráfico 125.</b> Formulario .....	NºPág.
<b>Gráfico 126.</b> Posiciones de la tablet para el primer niño. Nótese que la posición en la que más permaneció fue la horizontal .....	NºPág.
<b>Gráfico 127.</b> Posiciones de la tablet para el segundo niño. Nótese que la posición en la que más permaneció fue la horizontal, aunque también se notó la inclinación frontal para poder observar con mayor claridad el video dadas las condiciones de iluminación del lugar .....	NºPág.

<b>Gráfico 128.</b> Posiciones de la tablet para el tercer niño. Nótese que la única posición en la que permaneció fue la horizontal.....	NºPág.
<b>Gráfico 129.</b> Posiciones de la tablet para el segundo niño. Nótese que la posición en la que más permaneció fue la horizontal, aunque también se notó la inclinación frontal para poder observar con mayor claridad el video dadas las condiciones de iluminación del lugar .....	NºPág.
<b>Gráfico 130.</b> Modelo genérico de la red de pruebas .....	NºPág.
<b>Gráfico 131.</b> Modelo genérico de la red de pruebas .....	NºPág.
<b>Gráfico 132.</b> ConGraficación dirección origen del dispositivo .....	NºPág.
<b>Gráfico 133.</b> ConGraficación de la dirección destino del dispositivo .....	NºPág.
<b>Gráfico 134.</b> ConGraficación dispositivo como end device .....	NºPág.
<b>Gráfico 135.</b> ConGraficación de potencia de trabajo del dispositivo .....	NºPág.
<b>Gráfico 136.</b> ConGraficación para trabajo del dispositivo en forma serial .....	NºPág.
<b>Gráfico 137.</b> ConGraficación en estado de no paridad del dispositivo .....	NºPág.
<b>Gráfico 138.</b> ConGraficación para trabajo del dispositivo en modo de hibernación .....	NºPág.
<b>Gráfico 139.</b> ConGraficación para trabajo del dispositivo en modo de hibernación .....	NºPág.
<b>Gráfico 140.</b> Prototipo sensor de presencia .....	NºPág.
<b>Gráfico 141.</b> Interfaz ZIGBEE Coordinador -PC .....	NºPág.
<b>Gráfico 142.</b> Esquemático General de la Red .....	NºPág.
<b>Gráfico 143.</b> Ventana Principal aplicación Visual Basic .....	NºPág.
<b>Gráfico 144.</b> Recepción en puerto serial Dato Sombrero .....	NºPág.
<b>Gráfico 145.</b> Recepción en puerto serial Dato Asamblea .....	NºPág.
<b>Gráfico 146.</b> Recepción en puerto serial Dato Fique .....	NºPág.
<b>Gráfico 147.</b> Recepción en puerto serial Dato Cartagena .....	NºPág.
<b>Gráfico 148.</b> Recepción en puerto serial Dato Cañón .....	NºPág.
<b>Gráfico 149.</b> Recepción en puerto serial Dato Tablet Horizontal .....	NºPág.
<b>Gráfico 150.</b> Recepción en puerto serial Dato Tablet hacia frente .....	NºPág.
<b>Gráfico 151.</b> Recepción en puerto serial Dato Tablet hacia derecha .....	NºPág.
<b>Gráfico 152.</b> Recepción en puerto serial Dato Tablet hacia izquierda .....	NºPág.
<b>Gráfico 153.</b> Fiabilidad Comunicación a 1 metro .....	NºPág.
<b>Gráfico 154.</b> Fiabilidad Comunicación a 20 metros .....	NºPág.
<b>Gráfico 155.</b> Fiabilidad Comunicación a 40 metros .....	NºPág.
<b>Gráfico 156.</b> Fiabilidad Comunicación a 60 metros .....	NºPág.
<b>Gráfico 157.</b> Fiabilidad Comunicación a 80 metros .....	NºPág.
<b>Gráfico 158.</b> Fiabilidad Comunicación a 100 metros .....	NºPág.
<b>Gráfico 159.</b> Recepción en puerto serial Datos en Cadena .....	NºPág.
<b>Gráfico 160.</b> Recepción en puerto serial Datos Aleatorios .....	NºPág.
<b>Gráfico 161.</b> Señal de salida puerto USART en PIC .....	NºPág.
<b>Gráfico 162.</b> Corriente consumida por un sensor de presencia .....	NºPág.
<b>Gráfico 163.</b> Prototipos de Sensores de presencia .....	NºPág.
<b>Gráfico 164.</b> Prototipo Sensor de inclinación .....	NºPág.
<b>Gráfico 165.</b> TabletPc .....	NºPág.
<b>Gráfico 166.</b> Ejemplo de almacenamiento de actividades en Excel .....	NºPág.
<b>Gráfico 167.</b> Fotografías de la Prueba Piloto .....	NºPág.
<b>Gráfico 168.</b> Las cinco influencias más importantes de las necesidades de apoyo .....	NºPág.



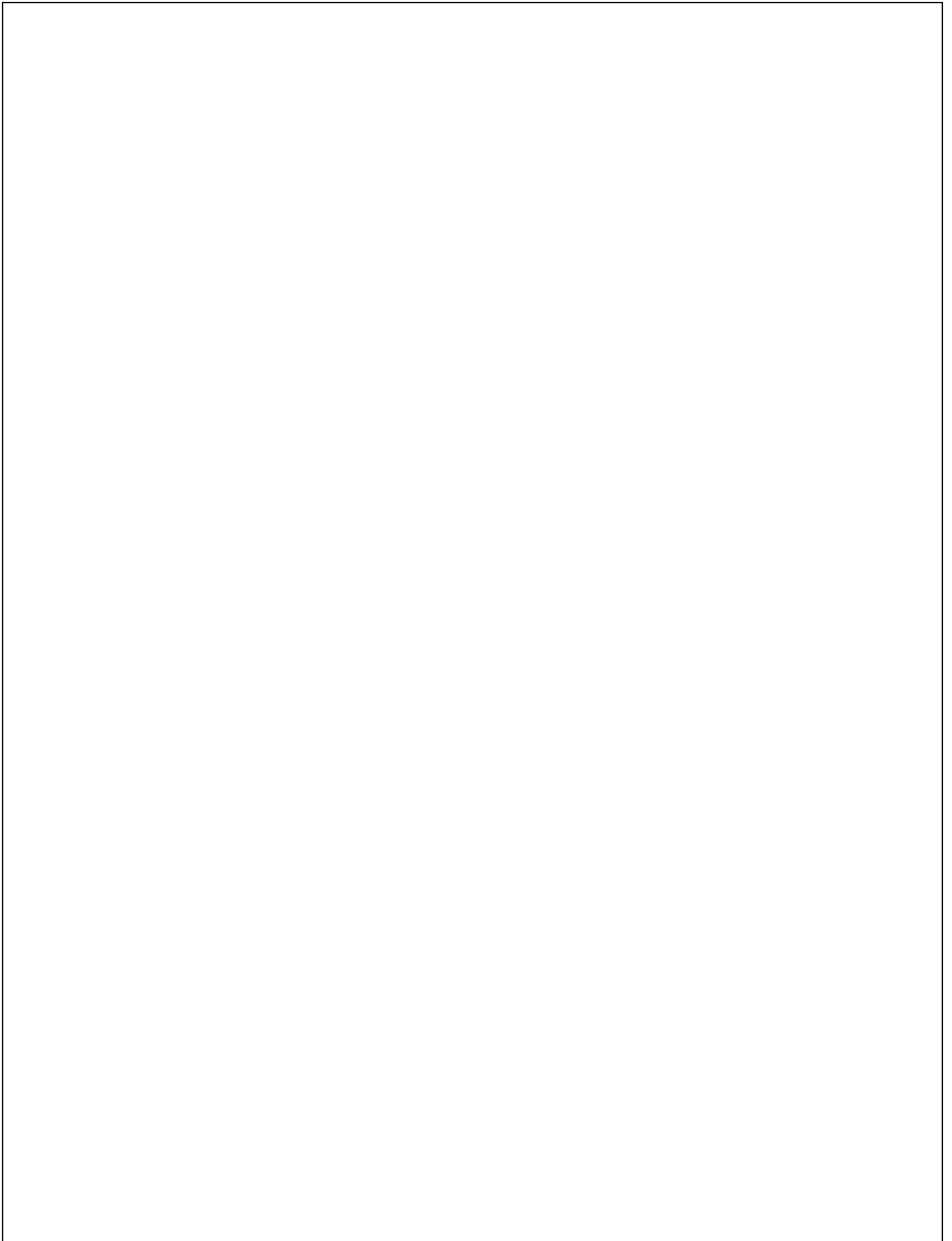
# Índice de Tablas

---

<b>Tabla 1.</b> Versión simplificada de la metodología .....	NºPág.
<b>Tabla 2.</b> % Población que sabe usar computador, por grupos de edad. Total Nacional 2005 .....	NºPág.
.....	
<b>Tabla 3.</b> % Población con y sin limitaciones, que usó el computador. Total Nacional 2005 .....	NºPág.
<b>Tabla 4.</b> % Población que usó computador, por tipo de actividad. Total Nacional 2005 .....	NºPág.
<b>Tabla 5.</b> Funciones para el Diagnóstico, Clasificación y Sistemas de Apoyos .....	NºPág.
<b>Tabla 6.</b> Objetivos Encuesta vs. Objetivos Mesa de Trabajo .....	NºPág.
<b>Tabla 7.</b> Instrumento guía moderador.....	NºPág.
<b>Tabla 8.</b> Instrumento guía relator.....	NºPág.
<b>Tabla 9.</b> Conclusiones del Foro Participativo.....	NºPág.
<b>Tabla 10.</b> Diseño Metodológico de observación utilizado para la valoración de la multimedia y la herramienta tecnológica.....	NºPág.
<b>Tabla 11.</b> Pregunta No.10: Grado de importancia – satisfacción cuando una PcSD adquiere – usa TIC .....	NºPág.
<b>Tabla 12.</b> Pregunta No.14: Características que deberían tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las PcSD .....	NºPág.
<b>Tabla 13.</b> Comparación de micro-controladores .....	NºPág.
<b>Tabla 14.</b> Disipación de potencia del sistema.....	NºPág.
<b>Tabla 15.</b> Pruebas de transmisión de código de identificación para diferentes distancias en un periodo de 5 segundos .....	NºPág.
<b>Tabla 16.</b> Relación de conversión de la señal obtenida por el acelerómetro, en el micro-controlador.....	NºPág.
<b>Tabla 17.</b> Videos proyectados en la sala REPÚBLICA DE COLOMBIA y la sala “YA VUELVO” .....	NºPág.
<b>Tabla 18.</b> Resultados obtenidos para el primer niño .....	NºPág.
<b>Tabla 19.</b> Resultados obtenidos para el segundo niño.....	NºPág.
<b>Tabla 20.</b> Resultados obtenidos para el tercer niño .....	NºPág.

<b>Tabla 21.</b> Resultados obtenidos para el cuarto niño .....	NºPág.
<b>Tabla 22.</b> Modos Slepp en módulo ZIGBEE.....	NºPág.
<b>Tabla 23.</b> Test Voltajes de Alimentación .....	NºPág.
<b>Tabla 24.</b> Test Señales de Recepción en los ZIGBEE.....	NºPág.
<b>Tabla 25.</b> Test Transiciones en Aplicación Visual Basic .....	NºPág.
<b>Tabla 26.</b> Test Almacenamiento de Datos en Excel.....	NºPág.
<b>Tabla 27.</b> Resultados Prueba de Comunicación a distancia .....	NºPág.
<b>Tabla 28.</b> Observaciones.....	NºPág.

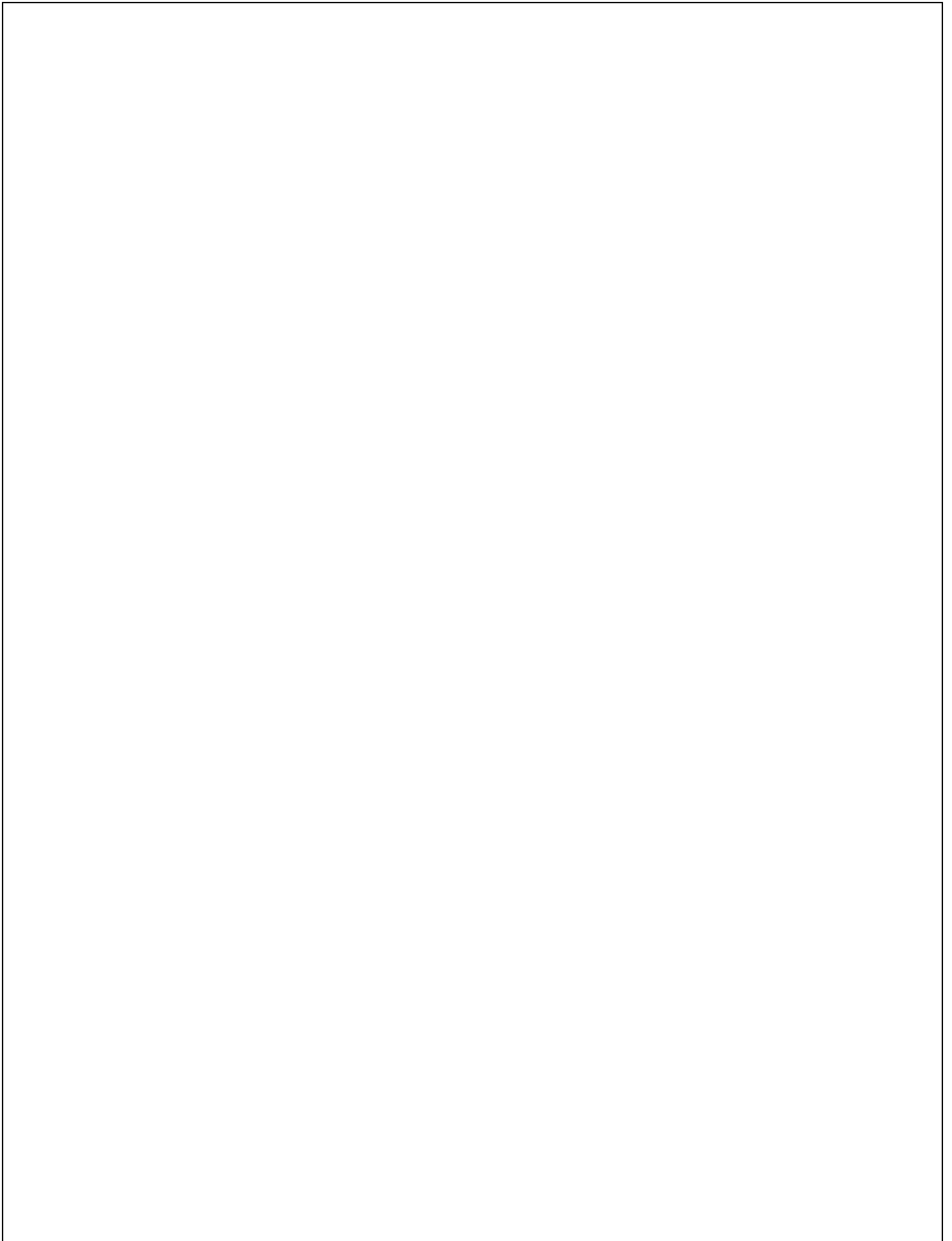
<b>Tabla 13.</b> Comparación de micro-controladores .....	NºPág.
<b>Tabla 14.</b> Disipación de potencia del sistema.....	NºPág.
<b>Tabla 15.</b> Pruebas de transmisión de código de identificación para diferentes distancias en un periodo de 5 segundos .....	NºPág.
<b>Tabla 16.</b> Relación de conversión de la señal obtenida por el acelerómetro, en el micro-controlador.....	NºPág.
<b>Tabla 17.</b> Videos proyectados en la sala REPÚBLICA DE COLOMBIA y la sala “YA VUELVO” .....	NºPág.
<b>Tabla 18.</b> Resultados obtenidos para el primer niño .....	NºPág.
<b>Tabla 19.</b> Resultados obtenidos para el segundo niño.....	NºPág.
<b>Tabla 20.</b> Resultados obtenidos para el tercer niño .....	NºPág.
<b>Tabla 21.</b> Resultados obtenidos para el cuarto niño .....	NºPág.
<b>Tabla 22.</b> Modos Slepp en módulo ZIGBEE.....	NºPág.
<b>Tabla 23.</b> Test Voltajes de Alimentación .....	NºPág.
<b>Tabla 24.</b> Test Señales de Recepción en los ZIGBEE.....	NºPág.
<b>Tabla 25.</b> Test Transiciones en Aplicación Visual Basic .....	NºPág.
<b>Tabla 26.</b> Test Almacenamiento de Datos en Excel .....	NºPág.
<b>Tabla 27.</b> Resultados Prueba de Comunicación a distancia .....	NºPág.
<b>Tabla 28.</b> Observaciones.....	NºPág.



# **PARTE I**

## Introducción a la Investigación

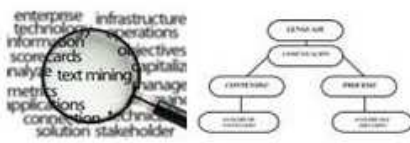




# Capítulo 1

## Introducción

---



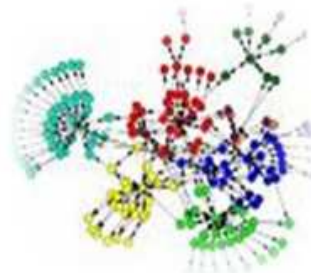
ESTADO DEL ARTE



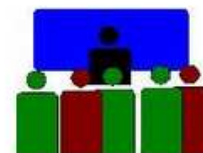
PRUEBA PILOTO



DISEÑO PARTICIPATIVO



RED DE EXCELENCIA



SOCIALIZACIÓN



MODELO



INFORMES DE AVANCE

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

### **1.1.1. Formulación del problema**

Partiendo del concepto de e-Inclusión referido como las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para fomentar la equiparación de oportunidades y la participación social en todos los niveles, y ubicado dicho concepto, dentro de una sociedad en constante transformación en el manejo de la información y en las relaciones que se establecen entre los individuos (Montalvá, 2006), visualizar una de las realidades sociales de la discapacidad admite manifestar: que cuanto más se transforma el mercado en una economía digital más evidente se hace que dicha comunidad deba participar en este espacio.

En consecuencia, potencializar la participación de las personas en situación de discapacidad en dicho escenario trae a colación una serie de limitaciones en el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como son: 1) las limitaciones geográficas en la disponibilidad; 2) asuntos de género; 3) las diferencias socio-económicas; y 4) las limitaciones funcionales (Montalvá, 2006).

Igualmente, para la participación efectiva de esta población en todas las dimensiones de la sociedad del conocimiento mediante el uso de las TIC, es necesario conocer las necesidades del usuario final y las necesidades de funcionalidad en términos del diseño accesible de la tecnología. Y así, probablemente se aumente la participación en el entorno de las comunicaciones de las personas en situación de discapacidad, al romper con las barreras de acceso.

Estas barreras de acceso pueden ser claras en el escenario actual de Internet, donde los textos aún con el sólido soporte que le brindan las multimedia de comunicación, han creado una creciente brecha digital en el acceso de las personas en situación de discapacidad, por ejemplo: los gráficos en las páginas web, son un obstáculo para las personas con discapacidad visual, de movilidad, las personas con discapacidades específicas del aprendizaje, incluso, las personas con discapacidades cognitivas, debido a la ausencia de elementos de navegación específicos en los sitios web (International Telecommunication Union. Committed to connecting the world, 2008).

Bajo la anterior realidad descrita, la pregunta de esta investigación se orienta a proponer alternativas de solución para responder, el *¿Cómo reducir la brecha digital,*

*creando oportunidades a favor de las personas en situación de discapacidad cognitiva, encauzando todo el potencial de desarrollo que ofrecen actualmente las TIC? Es decir, existe la necesidad de apuntarle a un plan de servicios que busque disminuir ese distanciamiento en términos de mejorar la apropiación y la capacidad de uso de las TIC por parte de la población con discapacidad cognitiva colombiana para, que se pueda garantizar que los beneficios de las TIC se distribuyan equitativamente en la sociedad generando políticas de inclusión, y para que las redes que se creen entre los participantes empoderen el proceso de inclusión.*

### **1.1.2. Descripción del problema**

Esta investigación presenta la descripción de la problemática de interés, a través de una división de un todo en sus partes, buscando cuales de ellas son fundamentales y cuales secundarias; qué elementos esenciales y accidentales posee; en qué dimensiones reales y aparentes se encuentra, qué fenómenos son causa y cuales efecto; como también, cuáles son sus componentes permanentes y pasajeros<sup>1</sup>. En resumen, el abordaje analítico y diagnóstico de la problemática: “apropiación y capacidad de uso de las TIC dentro de las políticas de inclusión, en una población vulnerable como es la población en situación de discapacidad específicamente la discapacidad cognitiva”, se visualizó desde cuatro perspectivas paralelas: la tecnológica, la social, la cultural y la económica, y una perspectiva que transversa las anteriores, el entorno político.

*Desde una perspectiva tecnológica*, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se conocen como una dimensión real y estructural de las sociedades, debido a su papel preponderante en el nuevo paradigma productivo, y en la transformación cultural, social y educativa. Sin embargo, la incorporación de las TIC en muchos sectores no ha logrado superar la visión instrumental sobre su uso y, en general, las políticas en este campo no han incidido ni en la transformación de las prácticas de modelos tradicionales, ni en la generación de modelos innovadores o alternativos de desarrollo para los países. Sin embargo, no hay que desconocer que en la actualidad se están produciendo una serie de experiencias y procesos de incorporación de las TIC desde comunidades y organizaciones

---

<sup>1</sup> <http://www.cgcolombia.org/pdf/ines/realidad/ana-dias-realidad.pdf>

sociales, que proponen una visión alternativa frente a la relación tecnología-sociedad y donde están emergiendo nuevas formas de ciudadanía o ciberciudadanías<sup>2</sup>.

Actualmente, con base en los documentos: “Declaración de Manila sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación Accesibles” y “Recomendaciones de Manila de Diseño Accesible de las TIC”, se reconoce el Diseño Universal o Diseño para Todos, como elemento esencial que logra una adaptación razonable de las TIC accesibles, facultando y habilitando a las personas en situación de discapacidad para disfrutar de una participación completa e igualitaria en la sociedad porque se acomoda a las necesidades y preferencias del usuario<sup>3</sup>.

***Desde una perspectiva social*** el análisis habla de tres principios o partes fundamentales: El Desarrollo Económico, el Empleo y la Protección Social, estos indican que solamente se puede hacer política social desde el crecimiento y el desarrollo sostenible. Donde la generación de empleo estable se basa en la política sostenible y moderna de un país. Y, la protección social debe tener en cuenta: los sistemas públicos de pensiones y la inclusión social vista básicamente como la lucha contra la pobreza (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2005). En este panorama, la sociedad demanda soluciones a los retos con los que se enfrenta donde se vea la capacidad de la tecnología para imponer ciertas estructuras sociales, modos de organización o formas de vida; y sistemas de aprendizaje para toma de decisiones más democráticas.

***Desde una perspectiva económica***, un país posee como elementos o componentes: un tejido productivo innovador y comprometido con las tecnologías avanzadas; un capital humano, que es base del tejido productivo, que requiere de herramientas necesarias para actuar como nuevos emprendedores, que incluye a toda la población inclusive a poblaciones vulnerables como la discapacidad, incorporándolos en el proceso, eliminando barreras, incorporando incentivos y generando confianza (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2008).

***Desde una perspectiva cultural***, lo que realmente importa es la generación de procesos de enculturación que permita una interacción entre los expertos, que deben continuar con su asesoramiento basados en una mejor ciencia, los gestores, actores principales en la toma de decisiones democráticas los cuales deben asesorar, y los ciudadanos en una alimentación

---

<sup>2</sup> emergentes<http://firgoa.usc.es/drupal/node/23700>

<sup>3</sup> [http://www.isocdisab.org/esp/ICDRI\\_PR-Manila\\_Declaration\\_2003.htm](http://www.isocdisab.org/esp/ICDRI_PR-Manila_Declaration_2003.htm)

continua del aprendizaje social. Y son los ciudadanos quienes tienen el deber, en este escenario, de informar a los gestores y expertos.

Este fenómeno<sup>4</sup> de Participación formativa muestra una estrecha vinculación entre la cultura científica y la participación ciudadana, en los términos en que la cultura induce a la participación y la participación genera aprendizaje social. Lo que significa que una cultura debe ser crítica y responsable en el conocimiento, en las potencialidades, en sus incertidumbres, sus riesgos, los interrogantes éticos, el uso político de la ciencia, su carácter regulador de la gestión disponiendo de mejores elementos de juicio, y no sólo quien posee una gran cantidad de información asimilada. (López, 2005).

### **1.1.3. Justificación del problema**

Partiendo del reconocimiento que se le hace a la accesibilidad en el Artículo 9 de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y en la Norma 5 (Accesibilidad) de las Normas Uniformes sobre Equiparación de Oportunidades para las Personas en situación de Discapacidad, de Naciones Unidas. Y, teniendo en cuenta el nuevo escenario especial de atención a los servicios para las personas con necesidades especiales, que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en términos de bienestar, vida independiente y salud, se deben reconsiderar los modelos actuales de provisión de cuidados a las personas en situación de discapacidad cognitiva, una vez que esta puede englobar o incluir a las personas con varias limitaciones, tanto en el funcionamiento individual como en la conducta adaptativa, relacionadas con el intelecto, la memoria, la percepción y la organización y control de actividades<sup>5</sup>.

La discapacidad cognitiva en países que han liderado la e-inclusión desde los desarrollos de tecnología asistiva y desde las TIC, como los Estados Unidos, superan los siete millones de personas, el 2% de la población según el censo del 2000<sup>6</sup>. Mientras que en Colombia, donde el censo general 2005, (discapacidad – personas con limitaciones

---

<sup>4</sup> Fenómeno: Toda manifestación que se hace presente a la consciencia de un sujeto y aparece como objeto de su percepción. [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=fenomeno](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=fenomeno). Consultado diciembre 2009.

<sup>5</sup> <http://www.secretariasenado.gov.co/estudios-ARD/026%20Estatutos%20de%20Partidos%20Pol%EDticos.pdf> Consultado en diciembre de 2009

<sup>6</sup> <http://www.bestbuddies.org/intellectual-disabilities> Consultado en enero de 2010.

permanentes)<sup>7</sup> ver cuadro 1, consideró que de cada 100 colombianos con limitaciones 12,0 tienen limitaciones permanentes para entender o aprender (315.601 personas), y 9,8 tienen limitaciones permanentes para relacionarse con las demás personas (257.573 personas), las políticas de inclusión no visualizan muy claramente estas personas, subestimando lo que algunos autores afirman: que el 87% de las personas en situación de discapacidad cognitiva pueden aprender y adquirir nuevas destrezas, significando esto que pueden llevar vidas independientes en su comunidad. Mientras, que el 13% restante de personas con discapacidad cognitiva con intervención temprana, educación eficaz y ayudas tecnológicas apropiadas puede llevar una vida con algún grado de dependencia en su comunidad<sup>8</sup>.

Gráfico 1. Discapacidad según el censo 2005. Fuente DANE.



**La discapacidad según el censo**



**COLOMBIA: La Discapacidad**  
**Censo General 2005**

	<b>Población</b>	<b>Prevalencia</b>
Total personas censo 2005	41.242.948	
Total personas con por lo menos una limitación	2.632.255	6,4
Personas con limitaciones para ver	1.143.992	43,5
Personas con limitaciones para caminar	770.128	29,3
Personas con limitaciones para oír	454.822	17,3
Personas con limitaciones para usar brazos y manos	387.598	14,7
Personas con limitaciones para hablar	340.430	12,9
Personas con limitaciones para entender aprender	315.601	12,0
Personas con limitaciones para relacionarse con los demás	257.573	9,8
Personas con limitaciones para su autocuidado	247.113	9,4
Personas con otra limitación	494.683	18,8

Fuente: Censo General 2005  
Ver definiciones al final de la presentación

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo General

Generar un modelo de e-Discapacidad aplicable en cualquier ambiente, a través de herramientas informáticas y de la Inteligencia Ambiental, que permita a las personas en

<sup>7</sup> <http://www.dane.gov.co/files/censo2005/discapacidad.pdf>

<sup>8</sup> <http://www.bestbuddies.org/intellectual-disabilities> Consultado en enero de 2010.

situación de discapacidad cognitiva y a sus cuidadores, el acceso y la apropiación de las TIC para mejorar su calidad de vida.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Discutir y revisar experiencias nacionales e internacionales seleccionadas para promover las TIC accesibles para las personas en situación de discapacidad cognitiva (modelos tecnológicos, funcionales, de sostenibilidad y evaluaciones de impacto).
- Presentar y revisar asuntos y recomendaciones, desde la participación formativa, desarrollando un marco estratégico para promover la accesibilidad y la capacidad de uso de las TIC para las personas en situación de discapacidad cognitiva aplicable en el diseño de un modelo de e-Discapacidad.
- Crear redes de excelencia entre los participantes para habilitar a las personas en situación de discapacidad cognitiva a través de las TIC.
- Garantizar desde los resultados obtenidos con el cumplimiento de los objetivos anteriores, un modelo de prestación de servicios en e-Discapacidad apoyado en las TIC, basado en el diseño de herramientas informáticas y en la Inteligencia Ambiental, para la persona en situación de discapacidad cognitiva y sus cuidadores. (Aplicable en escenarios diversos, principalmente hogar, educativo y laboral).
- Evaluar los efectos del modelo que permita la elaboración de un plan de servicios TIC que soporten las actividades de la vida diaria en los escenarios seleccionados, ofreciendo formación a todas las personas involucradas en los problemas de accesibilidad, y a los que se coadyuven a las personas en situación de discapacidad cognitiva, a través de una prueba piloto.

### **1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de esta investigación establecerá una relación entre su equipo humano proveedor de conocimiento disciplinar conexo y relacional, a fin de que las actividades no se produzcan de forma aislada, dispersa y fraccionada. Los diferentes métodos, diseños estadísticos para la recolección y análisis de los resultados y parámetros a evaluar en esta investigación son: ver gráfico 1.



**Tabla 1.** Versión simplificada de la metodología. Fuente propia.

<b>Tiempo de la investigación y método utilizado</b>	<b>Diseños o técnicas estadísticas utilizadas, instrumentos de medición y parámetros a evaluar</b>	<b>Resultados</b>	<b>Cronograma</b>
<b>Primer tiempo.</b> Método descriptivo	Análisis de Contenido.	ESTADO DEL ARTE.	Tres primeros meses
<b>Segundo tiempo.</b> Método de diseño participativo.	Foros, encuestas, consensos.	CONSENSO DE LA PARTICIPACIÓN FORMATIVA DE LA COMUNIDAD.	Tres meses siguientes
<b>Tercer tiempo.</b> Resultante de los dos tiempos anteriores	Modelos de predicción matemáticos e informáticos.	MODELO DE e-DISCAPACIDAD EN SERVICIOS.	Quinto mes
<b>Cuarto tiempo.</b> Método cuasi-experimental.	Selección de muestra y control, determinación de variables, medición de parámetros económico, de impacto y de viabilidad del modelo	PRUEBA PILOTO.	Tres últimos meses
<b>Quinto tiempo.</b> Socialización de los resultados de la investigación.	Diseño e implementación de estrategia de divulgación.	INFORMACIÓN PARTICIPATIVA A LA COMUNIDAD.	Décimo mes.

### 1.3.1. Métodos

Esta investigación se propone inicialmente realizar un *estudio ó investigación descriptiva*, concordante con los objetivos uno y dos, en la fase uno seguirá las etapas subsiguientes:

- a. Definición en términos claros y específicos las características que se desean describir.
- b. Expresar cómo van a ser realizadas las observaciones; cómo los objetos de estudio van a ser seleccionados de modo que refleje el comportamiento real.

c. Definir las técnicas de observación a utilizar y el proceso de entrenamiento a los recolectores de la información.

d. Recolección de datos.

e. Información apropiada de los resultados.

La segunda fase de la investigación, coherente con el desarrollo de los objetivos dos, tres y cuatro, habla del desarrollo de un modelo de prestación de servicios de e-Discapacidad apoyado en las TIC, basado en el diseño de herramientas informáticas y en la Inteligencia Ambiental, mediante el *diseño participativo*<sup>9</sup> donde la cooperación activa y deliberativa entre los usuarios y los expertos en el proceso del diseño presupone una innovación tecnológica en el ciclo de vida del proceso de desarrollo de la validación y de la experiencia (Rueda, 2008) (Telefónica I+D, 2007). Las fases de esta planificación participativa son<sup>10</sup>:

a. Organización de los grupos de interés utilizando las encuestas deliberativas.

b. Análisis. En este espacio los grupos de interés clarifican sus metas, a través de un foro deliberativo

---

<sup>9</sup> <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/23b.htm#idetekn> Consultado el 14 de junio de 2009.

<sup>10</sup> Las fases típicas en la planificación participativa son:

1. **Sondeo inicial.** El equipo técnico halla los datos básicos y desarrolla una comprensión de los intereses, necesidades y deseos de los todos los grupos potencialmente afectados mediante una encuesta. Crea una exposición inicial de asuntos y objetivos. Reúne los datos que más tarde ayudarán a generar algunas ideas iniciales del proyecto.
2. **Análisis del asunto.** En esta fase, tanto el equipo como los grupos de interés han de desarrollar una clara comprensión de los objetivos, intereses y problemas generales. El equipo técnico debe desarrollar alternativas que puedan representar ampliamente distintas posiciones sobre los objetivos del proyecto. Esas alternativas ayudarán a los distintos grupos de interés a clarificar sus propios objetivos. El equipo técnico debe presentar las alternativas en evolución y sus impactos varias veces a los grupos de interés (y tal vez también al público en general). Esta fase se desarrolla mediante un foro deliberativo posterior a la primera encuesta
3. **Diseño y negociación.** El objetivo de esta fase es producir un acuerdo "sustancial" (no necesariamente igual o total) sobre una única alternativa. Para alcanzar un acuerdo, puede que sea necesario incluir acciones de compensación que no pertenezcan de forma estricta al proyecto inicial. En esta fase el equipo técnico presenta alternativas básicamente similares (a las de la fase precedente) pero con variaciones menores, para ayudar en las negociaciones. Esta fase alimentada por la deliberación del foro, procederá a aplicar una segunda encuesta para medir la incidencia del proceso deliberativo.
4. **Ratificación.** El proceso de participación normalmente termina con una conferencia de consenso, donde el equipo técnico presenta su propuesta final, los principales grupos de intereses presentan sus puntos de vista y puede confirmarse un posible acuerdo. Si no hay acuerdo, el equipo técnico presenta sus propias recomendaciones y sus puntos de vista sobre las ventajas y desventajas de las alternativas.

<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/231.htm#particip> Consultado el 14 de junio de 2009.

<http://sociologiaext.wordpress.com/actividades-y-cursos-de-acise/> Consultado el 14 de junio de 2009.

c. Diseño y negociación de los grupos de interés, aplicando una segunda encuesta para medir la incidencia del proceso deliberativo.

d. Ratificación de la unanimidad del diseño, en la conferencia de consenso<sup>11</sup>.

La última parte de la investigación concordante con el objetivo número 5, se realizará a través de un *estudio cuasi-experimental*, (Comisión Interamericana de Telecomunicaciones. Organización de los Estados Americanos. Comité Consultivo Permanente I de la CITEI, 2003) (Tamayo, 1999), donde se busca estudiar diferentes variantes, en paralelo comparado con un grupo testigo (o de control), buscando establecer relaciones causales con mayor seguridad y permitiendo cumplir con los objetivos de: Garantizar un modelo de prestación de servicios de e-Discapacidad, mediante la aplicación del diseño apoyado en las TIC, para la persona con discapacidad cognitiva y para sus cuidadores. Las etapas consideradas para esta parte son:

- a. Identificación de todos los factores o variables, selección del diseño, selección de la muestra, selección o elaboración de los instrumentos para la realización del experimento y medir los resultados y elaboración de los procedimientos para la recolección de los datos.
- b. Realizar la prueba piloto.
- c. Organización de los resultados en forma estadísticamente apropiada, de modo que se pueda apreciar claramente el efecto.

### **1.3.2. Diseño Estadístico (Evaluación) – Proceso de Recolección de datos – Análisis de datos y Resultados.**

El *método descriptivo* se valdrá de las técnicas de *análisis de contenido* (Bardin, 1996 2a e), las cuales enfatizan en los diversos componentes de los mensajes, específicamente en

---

<sup>11</sup> Las conferencias de consenso suele incluir entre 10 y 16 miembros de la población objeto de la investigación (sin conocimiento del tema, pero usuarios del sistema de salud), elegidos por los investigadores como representantes de los usuarios del sistema. Esta conferencia, consiste en reuniones abiertas al público en las que el panel de ciudadanos no expertos, con un moderador independiente a la investigación, interroga a expertos. La conferencia dura tres días y son necesarias actividades y reuniones previas para informar a los participantes sobre el tema. <http://www.oei.es/catmexico/Participacion31.PDF> Consultado en junio 22 de 2009.

la problemática ligada a las relaciones entre las partes constitutivas del discurso, mediante la aplicación de dos técnicas formales: el análisis semántico y el análisis de redes<sup>12</sup>.

El análisis semántico buscará definir la estructura –significativa- de la relación y considerará todas las ocurrencias que concuerden con dicha estructura, utilizando matrices gramaticales, matrices semánticas, análisis de componentes, análisis valorativo, análisis de núcleos, análisis actancial, y análisis de turnos.

Y, posteriormente el análisis de redes, se centrará en la co-presencia de pares de componentes o en la ubicación relativa de ciertos componentes, recurriendo a análisis de co-ocurrencia y mapas semánticos, redes de relaciones y redes de repeticiones y cohesión textual.

El *método de diseño participativo* soportará su diseño estadístico en la *tabulación de datos* de variables cualitativas y cuantitativas, midiendo la frecuencia absoluta, la frecuencia relativa y los porcentajes, que aparezcan en la información obtenida de las encuestas deliberativas, el foro deliberativo y la conferencia de consenso. Permitiendo: describir un estado inicial de opinión; predecir el cambio de opinión frente a un tema; y, sistematizar lo que la ciudadanía opinaría con mayor nivel de información<sup>13</sup>.

El *método cuasi-experimental* en este proyecto, se valdrá del proceso de evaluación cuantitativa de pruebas diagnósticas utilizando modelos matemáticos de simulación y usando *modelos de predicción matemáticos e informáticos* (Harvard\_MIT Division of Health Sciences and Technology, 2007), como Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis), el cuál es un entorno para experimentación de análisis de datos que permite aplicar, analizar y evaluar las técnicas más relevantes de análisis de datos, principalmente las provenientes del aprendizaje automático, sobre cualquier conjunto de datos del usuario. Para trabajar Weka sólo se requiere que los datos a analizar se almacenen con un cierto formato, conocido como ARFF (Attribute-Relation File Format). Además, Weka se distribuye como software de libre distribución desarrollado en Java y está constituido por una serie de paquetes de código abierto con diferentes técnicas de pre-procesado, clasificación, agrupamiento, asociación y visualización, así como facilidades para su aplicación y análisis de prestaciones cuando son aplicadas a los datos de entrada

---

<sup>12</sup> <http://www.uag.mx/eci/infosource/Articulos/Documentalista/tecnicas analisis contenido.pdf> Consultado en junio de 2009

<sup>13</sup> <http://sociologiaext.wordpress.com/actividades-y-cursos-de-acise/> Consultado el 14 de junio de 2009

seleccionados. Posee, este software, una interfaz Gráfico como material complementario a la escasa documentación disponible (Larrañaga, 2005).

Desde el punto de vista de la planificación de la evaluación, en la fase del método cuasi experimental, la investigación se propone realizarse la evaluación en tres tiempos. Un primer tiempo, previo al inicio de la prueba piloto, que releve el estado inicial de los parámetros que han de ser medidos.

Un segundo tiempo, realizable durante el desarrollo de la prueba piloto que conlleva a: 1) la selección de la muestra y del grupo control; 2) la selección o elaboración de los instrumentos de los parámetros: a) de evaluación económica, b) de evaluación del impacto, y c) de evaluación de la viabilidad; y 3) la recolección de los datos.

Y, un tercer tiempo, al finalizar la prueba piloto donde se medirán e interpretarán los resultados.

Por último dentro del método cuasi-experimental para el análisis de datos se deben tener en cuenta la medición de los siguientes parámetros:

**Parámetros de evaluación económica.** Es necesario que la evaluación económica incluya inicialmente una categorización de los costos: los costos directos, los indirectos y los intangibles. Es decir, los montos relacionados con el proyecto en sí, como los diversos costos de la integración de la persona en situación de discapacidad cognitiva en los diferentes ambientes que se requiere actuar.

Es importante tomar en cuenta que una evaluación económica es una comparación entre dos posibilidades de actuación (con o sin el uso de las aplicaciones TIC); de este modo, es más sencillo contrastar costos y consecuencias tangibles e intangibles de cada una de ellas.

**Parámetros de la evaluación del impacto del proyecto.** Los componentes esenciales de una evaluación de impacto son: 1) impacto en el proceso; 2) impacto en la satisfacción de uso del modelo; 3) impacto en el acceso (equidad); 4) impacto económico; 5) impacto de aceptabilidad.

**Parámetros de evaluación de la viabilidad del proyecto.** Los más importantes son los siguientes: 1) el contexto político y legal para la práctica de las TIC y a discapacidad cognitiva; 2) la viabilidad técnica; 3) la viabilidad institucional; 4) la viabilidad económica; y 4) la viabilidad “cultural”.

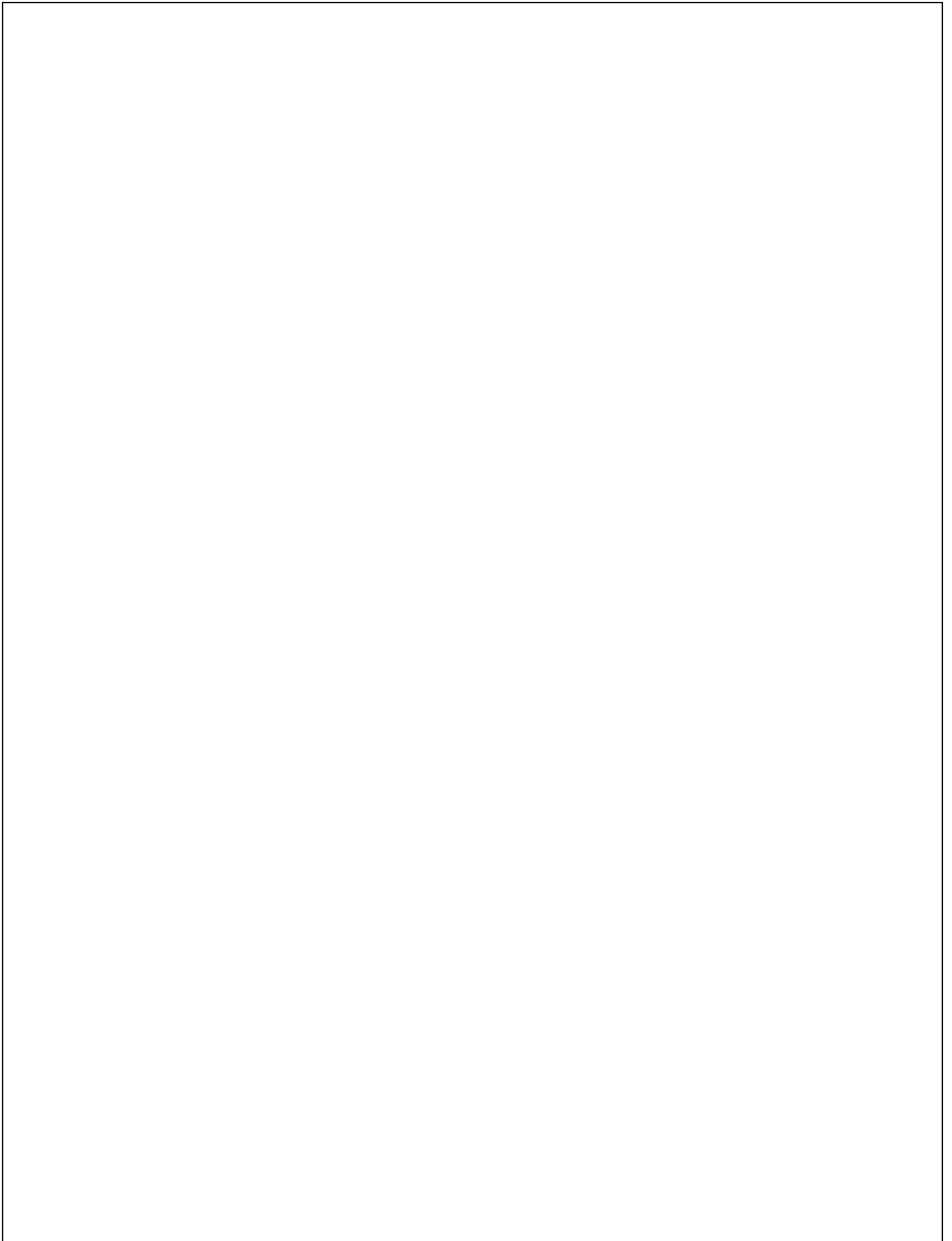
## **1.4. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En esta primera parte se ha descrito el proceso de concepción del proyecto así como los propósitos que éste pretendió alcanzar. En los capítulos consecutivos se mostrará el Estado del arte que soporta el diseño de la investigación, los elementos propios del desarrollo de la misma, y los resultados y conclusiones del estudio. A continuación se describen cada uno de los capítulos que conforman este informe.

El capítulo II, denominado Estado del Arte, define los conceptos fundamentales del estudio a la luz de los autores internacionales que en la actualidad abordan dichos constructos. Allí se desarrollan y explican conceptos como la e-discapacidad, la e-inclusión, brecha digital, domótica, red de excelencia, diseño participativo e intensidad de apoyo, entre otros; cada uno de los cuales soporta el proceso de toma de decisiones de las posteriores fases del estudio.

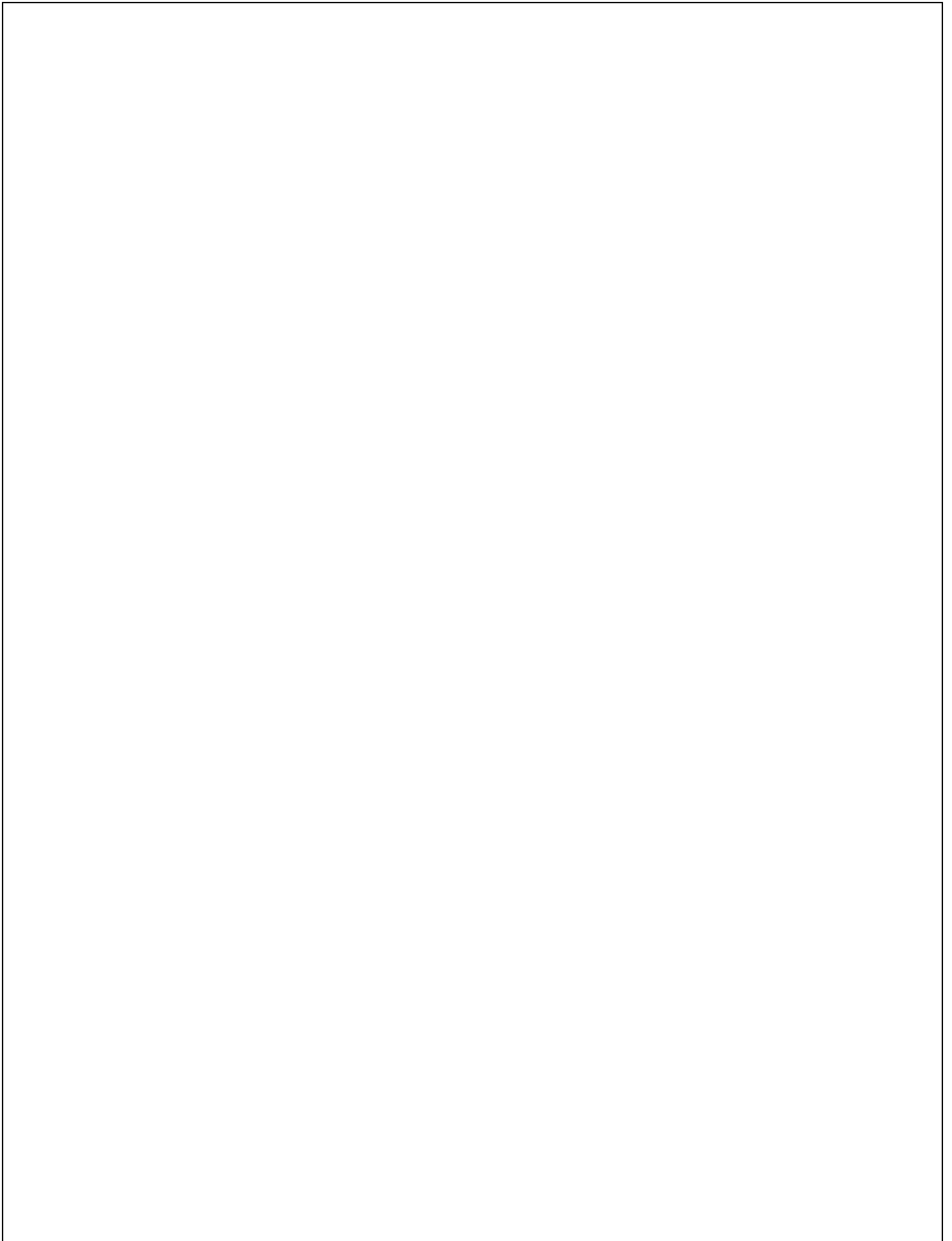
El capítulo III presenta las fases de desarrollo de la investigación en dos procesos: el primero, que corresponde con la fase de recolección y organización de la información; y el segundo, que enfatiza en los resultados y el análisis de la información recopilada. La fase de recolección implicó, además de la construcción y análisis del estado del arte, la conceptualización y construcción de la metodología del diseño participativo como insumo para el diseño de la herramienta y la multimedia, la cual se construyó en esta misma fase. Finalmente, la fase culmina con el diseño de la prueba piloto que tuvo como propósito probar las bondades de la herramienta como dispositivo tecnológico, y proyectar a futuro la forma como el modelo puede constituir una herramienta para favorecer los procesos de e-inclusión a la luz de variables como la autonomía, la calidad de vida, la participación social y el desarrollo humano. Respecto a la fase de resultados, cabe mencionar que ésta se concentra en la descripción de los hallazgos de cada uno de estos procesos y la resolución de los interrogantes del estudio.

Por último, el capítulo IV, presenta las conclusiones, proyecciones, alcances y perspectivas del estudio. El propósito de este último apartado es evaluar el impacto del estudio y perfilar elementos para futuras investigaciones que continúen con la labor de reducir la brecha digital que existe actualmente entre las TIC y las personas en situación de discapacidad y sus cuidadores.



**PARTE II**  
Estado del Arte



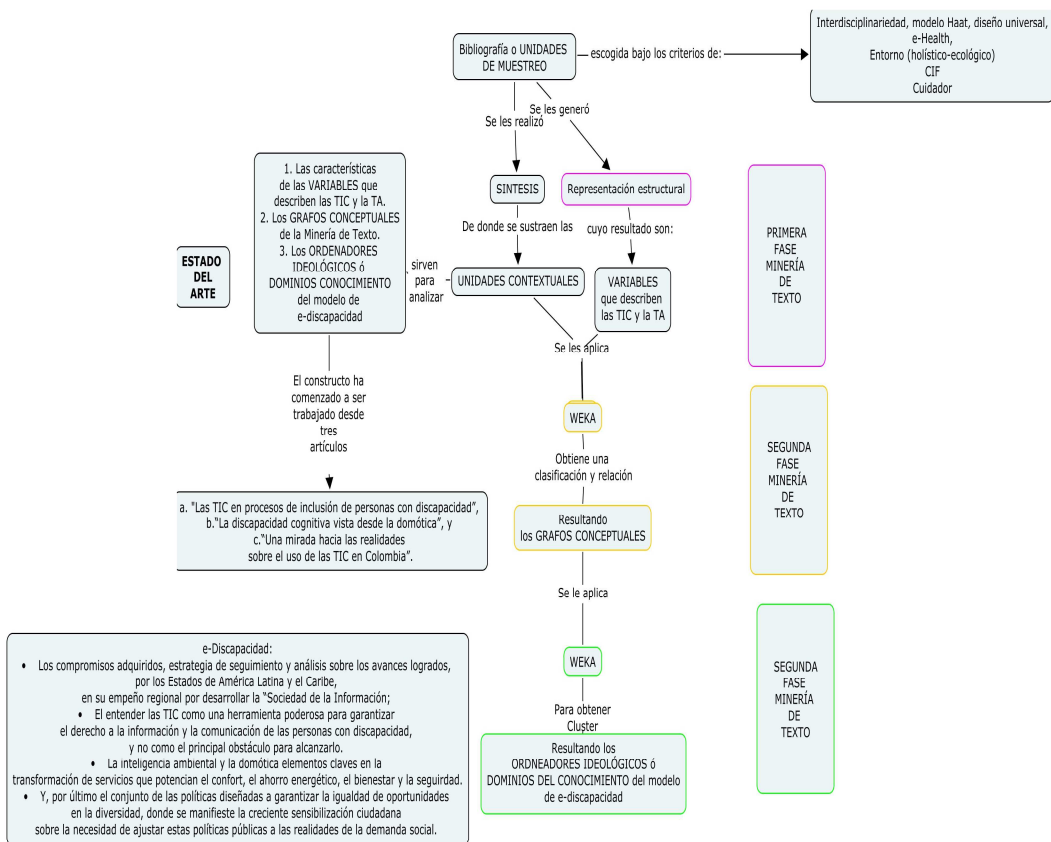


# Capítulo 2

## e-DISCAPACIDAD

*“las TIC son una oportunidad para las personas con discapacidad, siempre que la sociedad sea capaz de preocuparse por lograr una plena accesibilidad”.*

Juan Carlos Lozar



## 2.1. ESTRUCTURA DEL CONSTRUCTO DE E- DISCAPACIDAD

Partiendo de una base bibliográfica de 47 documentos o unidades de muestreo<sup>14</sup> representadas por libros, artículos científicos, presentaciones de congresos y seminarios, informes gubernamentales y páginas web; se conformaron tres grupos de trabajo interdisciplinar: socio-económico, comunicacional e ingenieril. Estas unidades de muestreo fueron escogidas bajo los criterios de:

- Interdisciplinariedad, modelo HAAT<sup>15</sup> y diseño universal, conceptos considerados por el grupo de investigación de Bionanotecnología, básicos para los desarrollos de tecnologías orientadas a las personas en situación de discapacidad;
- e-health en el ambiente socio-sanitario, visto como ejemplo de la inteligencia ambiental, base tecnológica para la propuesta de e-discapacidad;
- La preponderancia del entorno y sus factores socio-económicos en el concepto de la discapacidad, como una perspectiva más holística y ecológica;
- La visualización de la discapacidad desde la ocupación humana con base en los criterios de la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud); y
- La importancia y relevancia que tiene, para esta propuesta, la Gráfico de los cuidadores.

Cada uno de estos documentos ó unidades de muestreo fueron leídos y sintetizados<sup>16</sup>, para la obtención de las unidades de contexto o información contextual (ver anexo Unidades contextuales), con el fin de poder analizar:

- Las características de las variables que describen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) y la tecnología Asistiva (TA);
- Los grafos conceptuales de la minería de texto<sup>17</sup>; y

---

<sup>14</sup> Las unidades de muestreo para esta investigación son unidades materiales que poseen forma física. Fuente propia.

<sup>15</sup> Modelo HAAT: (“Human activity assistive technology model”).

<sup>16</sup> Síntesis. Es un texto breve que presenta de manera sintética los contenidos del escrito reseñado. No incluye comentarios del autor de la síntesis o referencias externas al texto original. Tiene una extensión máxima de 250 palabras ni mayor de 500 (aproximadamente de una a dos páginas tamaño carta, a doble espacio). Fuente propia.

<sup>17</sup> La minería de texto es el proceso encargado del descubrimiento de conocimiento que no existe en el texto, pero que surge al relacionar el contenido de varios textos. <http://mineriainformacion.html> Consultado en junio de 2010.

- Los dominios del conocimiento u ordenadores ideológicos para la elaboración interdisciplinar del constructo del modelo de e-discapacidad, que fueron trabajados a través de tres puntos de vista: “Una mirada hacia las realidades del uso de las TIC en Colombia”, “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en procesos de inclusión de personas con discapacidad” y “La discapacidad cognitiva vista desde la domótica”.

## **2.2. PRIMER ORDENADOR IDEOLÓGICO DEL CONSTRUCTO E-DISCAPACIDAD. “UNA MIRADA HACIA LAS REALIDADES DEL USO DE LAS TIC EN COLOMBIA”**

### **2.2.1. La relación TIC y discapacidad**

Es indudable la influencia que tiene el uso de las TIC en el cambio de hábitos de la población y en el impulso a la disminución de las brechas sociales. Igualmente, es reconocido el potencial de estas herramientas para propiciar el aumento de la esperanza de vida, la alfabetización, y los niveles de la calidad de vida.

Los alcances y compromisos adquiridos por Colombia en pos de la “Sociedad del Conocimiento” se encuentran en los acuerdos de los países de América Latina y del Caribe, y la formulación del Plan Nacional TIC, sin embargo al analizar la situación actual es importante valorar su viabilidad, las soluciones disponibles y su impacto, así como las áreas de desarrollo en las cuales es necesario hacer mayor énfasis. Se debe entonces revisar las principales iniciativas acordadas en la Región en el ámbito de las TIC, los objetivos y herramientas de la estrategia de seguimiento al Plan TIC.

En este marco de análisis se observa la relación TIC – Discapacidad, para explicar algunas particularidades existentes entre las nuevas tecnologías y la condición de discapacidad que afecta a un apreciable segmento de la población colombiana. Es una realidad ante la cual cabe el interrogante sobre la posibilidad ó necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas alternativas, para poner en marcha soluciones innovadoras a un problema real, a un costo sostenible, a partir de la aplicación de las tecnologías existentes, en donde es necesario desplegar un componente mínimo de investigación por un equipo

interdisciplinario, que en contacto directo con la población en condición de discapacidad, pueda identificar aquellas necesidades que más le afectan al momento de realizar las actividades de la vida diaria y permita disminuir su grado de dependencia; igualmente un componente de desarrollo tecnológico en el cual desde los recursos disponibles, se tomen los resultados de la investigación y a cada necesidad se proyecten soluciones viables como orientador del trabajo innovador tecnológico.

En resumen, se trata de complementar soluciones tecnológicas existentes, las de tecnología de punta y adecuarlas a las necesidades y condiciones socioeconómicas de las personas con discapacidad, las observaciones de los terapeutas, y las expectativas de los cuidadores. Si esto se logra se abre una gran puerta, para avanzar en un nuevo camino que nos lleve a lograr armonías entre necesidades de personas, desarrollos y recursos disponibles, se trata de encontrar modestas pero eficientes formas de reducir barreras y mejorar el acceso a los servicios que permitan elevar niveles en la calidad de vida de las personas con discapacidad a un costo sostenible.

### **2.2.2. Planes y Acuerdos. Compromisos Regionales en el desarrollo de las TIC<sup>18</sup>**

En los esfuerzos realizados para la generación de estrategias que permitan la construcción de una “Sociedad de la Información” integradora y orientada al desarrollo, en busca de utilizar eficientemente las TIC para el desarrollo, es importante tener presente que esas tecnologías son una herramienta y no un fin en sí mismas.

En el tema de desarrollo se sigue debatiendo la construcción de políticas sociales y surge la inquietud sobre el alcance de las políticas orientadas en dos sentidos: desarrollo de las TIC" o "desarrollo con *las* TIC", llegando a concluir en la necesidad de un desarrollo simultáneo y complementario entre los dos (CEPAL, 2008).

El desafío en el diseño de las políticas nacionales se orienta en la implementación de acciones en las áreas de Educación, Infraestructura y Acceso, Salud, Gestión pública, Sector productivo, Instrumentos de política y estrategias cuyos lineamientos están

---

<sup>18</sup> Temas incluidos en el documento de CEPAL. Monitoreo del e-LAC2007. Colección Documentos de Proyectos.

claramente expresados en el Plan Regional CEPAL, Plan de Acción Regional eLAC2010, para 2008-2010. (CEPAL, 2008).

El eLAC es una plataforma que promueve la integración regional y la cooperación en materia de tecnologías de la información y de las comunicaciones y actúa como articulador entre las metas a nivel internacional y las necesidades y prioridades de América Latina y el Caribe y de sus países. Las medidas que se proponen tienen como finalidad la construcción de una Sociedad de la Información integradora y orientada al desarrollo. En este sentido, los gobiernos de América Latina y el Caribe invitan a todos los actores de sus sociedades y a la comunidad internacional a prestar su cooperación para, a través de la plataforma eLAC, lograr los objetivos fijados en el Plan de Acción.

Teniendo en cuenta la heterogeneidad existente entre los países de la región en términos de capacidades, los países de América Latina y el Caribe, a la luz de sus políticas y prioridades nacionales y de conformidad con sus marcos legales, se comprometen a implementar las siguientes medidas a fin de que los objetivos propuestos registren resultados cuantificables y verificables superiores a los logrados en el año 2007.

Las conferencias regionales ministeriales deben evaluar la implementación del programa eLAC y establecer medidas políticas verificables para la próxima conferencia. El nivel técnico, por otra parte, representado por los grupos de trabajo, informará en la próxima conferencia y trasladará las medidas políticas a objetivos cuantificables para la región.

### **2.2.3. Los planes y discapacidad**

#### **2.2.3.1. El Plan de Acción Regional – e-LAC2010**

Para el periodo 2008 - 2010, el *Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC2010)* muestra una madurez en el desarrollo de políticas para que las TIC sean asimiladas desde cada uno de los sectores que conforman la economía y la sociedad. Busca avanzar hacia una incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) que beneficie a todos los habitantes de América Latina y el Caribe.

Este plan renovado presenta nuevos desafíos y profundiza varias de las metas contenidas en el primer diseño de esta estrategia de desarrollo regional eLAC2007, que

estuvo en vigencia durante el periodo 2005-2007. Sus 83 metas para promover el uso de las TIC fueron acordadas por autoridades regionales durante la II Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, realizada en San Salvador, El Salvador, del 6-8 de febrero, 2008.

El eLAC2010 es un esfuerzo conjunto de estrategias que promueven el uso de las TIC para el desarrollo, para lograr crecimiento con equidad; se refleja un cambio importante de orientación, dado que el plan se aleja de la tendencia de América Latina y el Caribe de seguir una lógica más bien industrial de desarrollo *de las* TIC, a favor de un desarrollo humano y social más integral, o el desarrollo *con las* TIC. Este cambio de enfoque busca impulsar el uso de las TIC en áreas emergentes.

#### **2.2.3.2. El Plan Regional – e-LAC2010 y sus Áreas Temáticas**

El eLAC2010 incluye ajustes importantes a las prioridades de la región en cuanto al acceso, uso y capacidades relacionados a las TIC, en seis áreas temáticas:

- Educación y capacitación;
- Acceso e infraestructura;
- Salud;
- Gestión pública y gobierno electrónico;
- Sector productivo y negocios electrónicos;
- Instrumentos de políticas y estrategias.

El e-LAC2010, apunta a las siguientes líneas de acción:

- Profundizar conocimiento y entendimiento de áreas críticas;
- Formular y fortalecer iniciativas y proyectos concretos a nivel regional;
- Dar apoyo a la elaboración e implementación de iniciativas nacionales a través de un intercambio intrarregional;
- Estimular la cooperación existente con actores extra regionales, tales como Europa y Canadá, y fomentar iniciativas con nuevos socios;
- Buscar mecanismos financieros que apoyen a la región en el logro de sinergias entre las actividades planteadas en esta plataforma.

En el marco de la CEPAL, a los países de América Latina se les recomienda especialmente sobre los siguientes asuntos:

1. Ante las dificultades de la telefonía fija, la móvil es una solución que se adecua para ampliar las coberturas dados los menores costos de infraestructura y los costos del servicio.
2. Fomentar la difusión del Internet, con soluciones de banda ancha aprovechando las complementariedades al combinar diferentes tecnologías como el avance de la telefonía móvil.
3. Estudiar los desafíos de la conectividad internacional de las redes de la región y sus implicaciones para el crecimiento de la banda ancha.
4. Impulsar la existencia de puntos de acceso a la red de internet (NAP) nacionales y regionales, que aumenten la eficiencia para cursar tráfico de Internet. Coordinar el trabajo de instancias gubernamentales con las privadas y promover una mayor integración mediante foros, tales como LACNIC, REGULATEL Y CITEL.
5. Complementar políticas de conectividad individual y colectiva a fin de masificar el acceso a las TIC en diversos segmentos de la sociedad. Incorporar a las políticas de acceso comunitario indicadores que permitan señalar brechas geoGráficos y socio-económicas, para optimizar su ubicación y la asignación de recursos asociados.
6. Desarrollar centros de formación, intercambio cultural y esparcimiento, facilitando la apropiación de las TIC y sus beneficios a la población.
7. Impulsar la conectividad de las escuelas como prioridad número uno para la Sociedad de la Información en la región, y asegurar que las declaraciones se traduzcan en hechos concretos.
8. Incrementar los esfuerzos de capacitar a los profesores en el uso de las TIC y evitar que la incorporación en el currículo dependa del poder adquisitivo e interés personal de los docentes.
9. Ampliar el contenido de los portales de las bibliotecas públicas a fin de aprovechar los beneficios de la presencia del Internet, digitalizar el patrimonio cultural, para que pueda ser accesible por medios electrónicos.
10. Iniciar el catching-up en la transición del sector salud hacia la era digital. Incluye la sensibilización de los tomadores de decisiones del sector acerca de los beneficios de las tecnologías para la prestación de servicios sanitarios, la administración de los establecimientos y la gestión de información de pacientes, entre otros.



11. Fomentar, formular e implementar políticas de desarrollo sectorial que incorporen las TIC, en sus diversos ámbitos de aplicación para prestación de servicios de salud.

12. Realizar estudios sobre las oportunidades que las TIC ofrecen para generar más empleo en la región, especialmente en el sector servicios, incluyendo la revisión de las competencias requeridas.

13. Impulsar la incorporación del teletrabajo en el mercado laboral, las características de los empleos, las competencias requeridas, la modificación de normas estableciendo derechos y obligaciones.

14. Continuar impulsando el crecimiento de la conectividad y el uso de las TIC en las municipalidades, promoviendo el acceso con banda ancha.

15. Avanzar en la fase de expansión de la conectividad con la prestación de servicios de e-gobierno.

16. Considerar modelos que incentiven la extensión de redes inalámbricas en zonas periféricas y áreas rurales a fin de masificar el acceso a servicios de comunicación de voz y transmisión de datos.

En el transcurso de las últimas décadas se ha insistido en que la utilización del conocimiento como fuente real de ventajas competitivas se logra de manera más efectiva a través de recursos intangibles tales como la información, la comunicación y el intercambio de conocimiento; para apoyar su desarrollo ha aparecido el sector de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, como se verá más adelante, su aplicación y desarrollo no está exenta de dificultades, ya que hay que vencer limitaciones referidas a la infraestructura, la educación, la formación, la brecha tecnológica así como la superación de viejos estándares de funcionamiento. (González. 2010, pág. 1).

No obstante, los nuevos hábitos de vida, la necesidad de universalizar los servicios y la información, para llegar a todos los rincones de la sociedad, así como el control de los costos de gestión, hacen que la integración paulatina de las TIC en nuestro entorno y actividades diarias, sea una necesidad que exige un mayor grado de compromiso y utilización.

La Sociedad del Conocimiento (SC), es un modelo que se apoya en el uso adecuado y en la apropiación de las TIC para lograr el crecimiento productivo y el progreso económico

y social. Para impulsar y desarrollar este modelo se han diseñado diferentes planes y estrategias.

### **2.2.3.3. Plan Nacional de las TIC**

Con el fin de avanzar en el desarrollo de la “Sociedad de la Información y del Conocimiento”, cada país debe, de acuerdo con su situación, plantear políticas nacionales orientadas al fortalecimiento del desarrollo y uso de TIC, de tal manera que permitan impulsar el desarrollo económico y social y de paso apoyar su inserción en la economía globalizada.

Para el caso colombiano, el marco de la política se encuentra en el Plan Nacional de TIC - PNTIC, esta formulado para fomentar la competitividad y la igualdad de oportunidades, el Gobierno Nacional ha considerado estratégicas las TIC y por ello “se ha fijado como objetivo que, en el 2019, todos los colombianos estén conectados e informados haciendo uso eficiente de las TIC para mejorar la inclusión social y la competitividad”. (Min comunicaciones, 2008, p. 4).

El Plan Nacional TIC, contiene los principales lineamientos de la política nacional sobre las tecnologías de información y comunicaciones para el período 2008 – 2019. Define la visión, misión y las políticas, realiza un análisis situacional de las TIC, desarrolla los principales ejes de acción; presenta el modelo institucional para el PNTIC en donde presenta el marco institucional, la estrategia para la puesta en marcha, los procesos de comunicación - divulgación y por último el presupuesto público.

El Plan resalta la importancia que para el país significa la adopción y masificación de las TIC para mejorar la inclusión social y aumentar la productividad, advierte que de no hacerlo se estaría aislando del mundo, presenta igualmente la decisión de garantizar el uso de estas tecnologías por parte de los *grupos más desfavorecidos de la población*. El PNTIC identifica cuatro ejes verticales y cuatro transversales, los primeros hacen relación a los sectores considerados prioritarios (educación, salud, justicia y competitividad empresarial); los transversales (comunidad, marco regulatorio, investigación – desarrollo – innovación y gobierno en línea). Dentro del PNTIC se determinan lineamientos para adelantar el necesario proceso de seguimiento a metas finales e intermedias con la ayuda de indicadores específicos y globales.

Hace un llamado el Plan a la necesidad de establecer alianzas entre el Estado, el sector privado, la academia, la comunidad científica y la sociedad civil. Advierte por último, cómo dado el permanente avance científico y tecnológico de las TIC, se debe ser flexible y abierto a proponer nuevos proyectos que permitan alcanzar el fin último y contempla dentro del proceso de seguimiento la producción de algunos indicadores.

#### **2.2.4. Herramientas para el seguimiento**

El PNTIC expresa que con el fin de medir el avance de las actividades que se desarrollarán en el Plan, se ha de establecer un sistema de indicadores, algunos de los de los cuales tendrán publicación rutinaria y otros han empezado a medirse por el DANE, pero al momento de elaborar el Plan no se contaba con estos resultados. (Min comunicaciones, 2008, p. 5).

Las mediciones se inician teniendo en cuenta que la política de Estado Agenda de Conectividad: *C@mino a la Sociedad del Conocimiento*, busca masificar y democratizar el uso de las Tecnologías de la Información, así el acceso al conocimiento se socializa, se facilita la participación ciudadana en la veeduría de la cosa pública, se propende por la competitividad de los sectores productivo y de servicios de la economía nacional.

La penetración de TIC, su aprovechamiento e impacto deben ser medidos continuamente por los países con el fin de evaluar la incidencia de las mismas en las economías y sociedades.

En el 2001, estos argumentos motivaron la celebración de un convenio entre la Agenda de Conectividad y el DANE para diseñar, desarrollar, implementar y difundir un modelo de medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- en Colombia, mediante este convenio se generaran los indicadores que deben permitir conocer y analizar el estado de estas tecnologías en cuanto a cobertura, acceso, infraestructura, contenido y aprovechamiento, en los sectores público, productivo (industrial manufacturero, comercio, servicios y micro - establecimientos), educativo (educación formal regular y educación superior) y comunidad (hogares y personas).

Con el fin de minimizar costos, para recolectar la información el DANE se apoyó en las encuestas que tradicionalmente realiza; para complementar la información y obtener una buena cobertura a nivel nacional; en los sectores en los que no se había desarrollado

investigaciones, se utilizó por primera vez formularios electrónicos por Internet, y se complementó el proceso con seguimiento telefónico y visita personal del recolector. (DANE: 2003, pág. 6).

Posteriormente, para recopilar la información básica sobre el uso y penetración de TIC en los hogares y personas de 5 años de edad y más, se diseñó un módulo específico en dos encuestas: Encuesta de Calidad de Vida 2008 (ECV), que permite obtener información sobre tenencia de TIC y hábitos de consumo y la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), que con un módulo dedicado a las TIC permite medir el uso y penetración, los lugares, frecuencias de uso y actividades realizadas a través de Internet. (DANE. 2009, pág. 1).

El período de referencia de la ECV es 2008 y su representatividad es Total Nacional, cabecera / resto, 13.600 hogares en nueve regiones, Antioquia, Valle, Atlántica, Oriental, Central, Pacífica, Orinoquía, San Andrés y Bogotá.

El período en el que se aplicó el módulo TIC de la GEIH es el semestre de julio a diciembre de 2008, y su representatividad es 24 principales ciudades. (DANE, 2008, pág. 1).

Aunque los datos demuestran que el uso de algunas TIC ha aumentado de manera significativa, y que se han logrado avances considerables en algunos sectores, no se puede negar que todavía existe un grupo importante de población que no tiene acceso a estas tecnologías<sup>19</sup>.

Teniendo en cuenta que la CEPAL y el DANE ha publicado algunos de los resultados de las encuestas realizadas y además se cuenta con información adicional como la incluida en el Censo General del 2005 y la del Registro para la Localización y Caracterización de las Personas con Discapacidad, se puede tener una mirada general sobre la realidad nacional en cuanto el uso de TIC, y su impacto en uno de los sectores más vulnerables de la población colombiana: las personas con discapacidad, a continuación se presentan algunos de los resultados.

---

<sup>19</sup> En 2008 el 83,8% de los hogares poseía teléfono móvil (celular), frente al 17,7% en 2003.

### **2.2.5. Estado Situacional**

Para progresar en los propósitos de la “Sociedad de la Información y del Conocimiento”, se deben dirigir acciones que fortalezcan la infraestructura, el desarrollo tecnológico de las TIC y la situación socioeconómica de la población. Este último factor es altamente decisivo pues la pobreza, el analfabetismo y el déficit en educación limita el uso o acceso a la información y a la tecnología de la información especialmente en territorios subdesarrollados.

Dentro de los planteamientos de la política se ha advertido que el acceso a la información y la comunicación es más difícil para aquéllos que más lo necesitan. Es decir, en aquellos entornos de recursos limitados, y poblaciones vulnerables la tecnología de información y la comunicación ayuda a superar algunas dificultades. (Eysenbach, 2008).

La CEPAL informa por ejemplo que el costo de 100 minutos de llamadas telefónicas locales representa en Colombia el 8% del ingreso per cápita mensual, en España es del 1%, en Alemania el 0,7% y el 0,5% en Singapur.

El país a 2001 contaba con el 57% de las escuelas privadas con computadoras y el 22% en las públicas, México a 2003 registraba el 88% y el 42%, y Argentina a 2005 refería el 82% y el 52% respectivamente. El indicador nacional de escuelas con internet presenta coberturas a 2001 del 21% en las privadas y el 5% en las públicas; México por su parte registra el 55% y el 9%, Argentina el 53% y el 13% a 2005.

En los países de la Región Andina siguiendo la tendencia mundial, se observa un estancamiento en el desarrollo de la telefonía fija cuyas tasas de penetración han sido ampliamente rebasadas por la telefonía móvil. (CEPAL, 2007, p. 2).

Por otra parte, el país ha logrado modestos avances en desarrollos tecnológicos para el manejo de la información, se han generado herramientas que permiten la captura de datos en formularios electrónicos, especialmente en el área administrativa, en la de consolidación, control y aseguramiento de bases de datos, y en la de consulta y divulgación de dicha información.

Así, para el caso de los registros administrativos como el de nacido vivo y defunción (estadísticas vitales), desde el año 2006 se viene trabajando en el diseño e implementación de este tipo de formularios electrónicos para ser diligenciados por el personal de salud, con envíos de información al gran depósito de bases, administrado por el Ministerio de la

Protección Social. (DANE-MPS, 2008), pero a pesar de los esfuerzos no sólo desde la preparación y adecuación de la infraestructura requerida, y en todo lo relacionado con el proceso de la capacitación de recurso humano, en la actualidad alrededor del 4% de la información recopilada en 2009, corresponde a la recolectada por medio electrónico. (DANE, 2010, p. 1).

Se ha demostrado en el mundo que uno de los espacios en los que el uso de la TIC ha evolucionado más rápidamente, es el de la salud. Y como el reto que deben enfrentar los programas que impulsan el uso de TIC, en cualquiera de los ámbitos de su desarrollo, es la educación.

Así por ejemplo, en la implementación de programas como la telemedicina se debe tener en cuenta las habilidades y destrezas en el manejo de las nuevas tecnologías que posee el grupo de médicos que ejercen su profesión y que se ven enfrentados a este tipo de desafíos. Allí se encuentran profesionales con mucha experiencia en el campo de la salud, pero un poco alejados en el uso de las tecnologías en el ejercicio de su profesión, igualmente se tienen profesionales recién egresados, sin mucha experiencia profesional pero formados en el ámbito cotidiano del uso de las TIC, lo que genera cierta ventaja competitiva con respecto al grupo anterior.

A la par está presente el reto de educar a los pacientes para enfrentar los nuevos escenarios del desarrollo tecnológico. Pues una población “acostumbrada” al trato personal, en el que se protege la intimidad del paciente, aceptará con dificultad la posibilidad de ser diagnosticado, desde la distancia, a través de una cámara web, y de ser visto a la vez por un grupo de profesionales que incluso no necesariamente comparten el mismo espacio (Miserque, 2008).

Definir las estrategias de la socialización de las TIC y construir espacios para impulsar el alfabetismo digital, son urgentes y necesarias para universalizar su uso, independientemente del área geográfica, pero deben ser adaptados a la cultura, hábitos, desarrollo tecnológico y la tendencia psicológica social de las personas. Se deben diferenciar las poblaciones que serán objeto en la prestación de los servicios por TIC, así como su conectividad, no sólo en el área de la salud sino en el área de la educación y mercadeo (Miserque, 2008).

En contravía de la tendencia mundial, sobre las posibilidades de desarrollo en el corto plazo de e-Salud, las condiciones del país no son las mejores, “uno de los sectores donde menos se hace uso de TIC en Colombia es el sector salud, la mayoría de organizaciones de salud usa papel y equipos de oficina para realizar recolección y gestión de información. En zonas rurales y aisladas es donde se evidencia con mayor magnitud este problema, muchos pacientes deben recorrer grandes distancias con muchas dificultades para llegar al centro de atención en salud adecuado a su enfermedad, algunas veces este mismo recorrido deben utilizarlo solo para la solicitud de una consulta médica (Figueroa, 2008, p. 2).

Un camino similar se debe recorrer cuando se trata de la telemedicina, pues “la práctica de la medicina a grandes distancias, requiere de desarrollos tecnológicos que permitan mejorar la prestación del servicio por parte de las entidades promotoras de salud – EPS, teniendo acceso a especialistas desde cualquier lugar, servicios que no solo hacen referencia a la atención de pacientes, diagnósticos y tratamientos sino que también involucra la educación médica (Pineda, 2010).

La información y la comunicación es vital para las personas con discapacidad<sup>20</sup>, ello incide en su calidad de vida, en el conocimiento, en su aprendizaje; la información y la comunicación a la cual pueden tener acceso las personas hace parte del entorno cercano.

Al analizar la situación socio – económica de las personas con discapacidad en Colombia y su relación con las TIC, encontramos que el 56,6% de las personas cuenta con servicio telefónico en sus viviendas; cerca del 80% de las personas registradas con discapacidad pertenecen a los estratos uno y dos; el 97,8% de las personas no utiliza el internet, el 36,7% no usa la radio, el 35.1% no usa la televisión, y el 73,9 no utiliza el teléfono (observatoriocolombiano.org).

El Registro para la Localización y Caracterización de las Personas con Discapacidad – RLCPD, nos informa que el 72,3% las personas con discapacidad viven la zona urbana; esta condición afecta al 52,5% de las mujeres, y al 47,5% de los hombres registrados; la prevalencia es mayor en hombres desde el momento del nacimiento hasta promediar los 35 años de edad, de allí en adelante afecta especialmente a la mujer; el 6,1% de las personas con discapacidad viven solas; afecta al 5,5 por cada mil de los niños entre los cero y 4 años, que la tasa es de 10 por cada mil en los niños de 5 a 9 años, del 12,1 para los de 10 a 14

---

<sup>20</sup> Prevalencia 6,3%. Censo General 2005

años, del 10,7 para los de 15 a 19 años, que a partir de los 25 años la frecuencia es cada vez mayor, con tasas del 57,7 para personas con 60 a 64 años y de 151,1 para los mayores de 80 años.

Las personas con discapacidad en el país presentan alteraciones en estructuras y funciones corporales relacionadas con el sistema nervioso en el 41,7% de los casos; ojos 40,7%; oídos 18,7%; el olfato, gusto y tacto 3,5%; las estructuras de voz y habla 18,5%; sistema cardio – respiratorio 30,3%; sistema digestivo y metabolismo 15,3%; sistema genital y reproductivo 7,4%; movimiento de cuerpo, manos, brazos y piernas 48,3% y la piel 4,9%.

Las personas con discapacidad registradas en Colombia encuentran dificultades en el desempeño de sus actividades de la vida diaria especialmente cuando estas actividades requieren de capacidades para pensar y memorizar 36,9%; para percibir la luz y distinguir objetos 31,2%; oír 13,5%; distinguir sabores y olores 2,8%; hablar y comunicarse 19,5%; desplazarse por problemas cardio respiratorios 28,9%; caminar, correr, saltar 49,9%; relacionarse con las demás personas y el entorno 12,7%; llevar, mover y utilizar objetos con la mano 17,3%; cambiar y mantener la posición del cuerpo 15,8%; autocuidado 9,2%.

El 5,2% es usuario de programas del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, el 88,6% declara que no tiene acceso a programas de bienestar social. El 37,7% requiere de la ayuda permanente de otra persona, el 83,7% de los cuidadores son miembros del hogar, el 75% de los cuidadores son mujeres, el 67,2% declara que su condición no fue oportunamente diagnosticada y el 51,8% no ha recibido la información debida para el manejo de su condición.

Cerca del 22,6% percibe actitudes negativas de otras personas, especialmente los niños de cero a 4 años y las personas mayores de 60 años ; el 73,5% de las personas con discapacidad perciben barreras físicas o arquitectónicas; el 48,5% en la vía pública; el 46,9% en la vivienda; el 34,4% en el transporte; el 21,8% tiene problemas para disfrutar de los parques, el 12,7% en los centros educativos; el 16,5% en los sitios de trabajo, el 14,2% en los centros de salud y el 17,7% en centros comerciales.

Según Amartya Sen, una persona con el mismo nivel de ingreso “puede beneficiarse de la educación por la posibilidad de leer, argumentar, comunicar, elegir con mayor información, y ser tenida en cuenta más seriamente por otros;” la educación por tanto no



solo incide en el mejoramiento de los ingresos sino que brinda mejores condiciones en la capacidad de elegir desde la perspectiva de la capacidad humana. “Si una persona llega a ser más productiva mediante una mejor educación y una mejor salud, es de esperar que también pueda dirigir mejor su propia vida y tener más libertad para hacerlo (Sen, p. 2).

La educación hace que la persona tenga mejores oportunidades para alcanzar una vida digna, para que sea más eficiente en la producción de bienes o servicios, si la persona tiene acceso a la educación mejora en componente de capital Humano en los territorios.

En Colombia el 70,9% de los niños con discapacidad registrados entre los 3 y 4 años no asiste a la escuela, igual sucede con el 34,9% de los de 5 a 9 años, el 31,4% de los de 10 a 14 años, el 58,1% de los de 15 a 19 años y el 85% de los de 20 a 24 años.

El 31,7% de las personas con discapacidad registradas nunca pudieron entrar a la escuela, o aprobar al menos un grado escolar. Además del altísimo porcentaje de personas que no accedieron a la escuela, el 30,3% de las personas registradas no alcanzaron a terminar la primaria, con los anteriores se sumaría un 62,0% de personas que no tienen de por sí oportunidad alguna para lograr por sus propios medios ni ahora ni a futuro, de no cambiar la situación, una existencia digna.

Terminar la primaria, no significa gran cosa en una sociedad altamente competitiva, el 14,8% logró aprobar el grado 5° de primaria, el acumulado es del 76,8%. El 16,1% ingresa a grados de la básica secundaria pero no la terminan, el acumulado es entonces del 92,9%. El sistema educativo solo ha permitido que el 0,3% de la personas con discapacidad termine la secundaria, el 0,8% ingresa pero no termina estudios universitarios, el 0,5% ingresa pero no termina carreras técnicas, el 0,5% logran terminar estudios universitarios.

Esta situación incide necesariamente en las capacidades y destrezas de las personas con discapacidad y sus posibilidades en el acceso y uso de las TIC.

Por su carácter de universalidad, el Censo General de 2005 se convierte en una fuente básica de las temáticas allí incluidas.

En cuanto a las TIC, el formulario censal ampliado incluyó dos preguntas:

“¿Sabe utilizar el computador?” y “

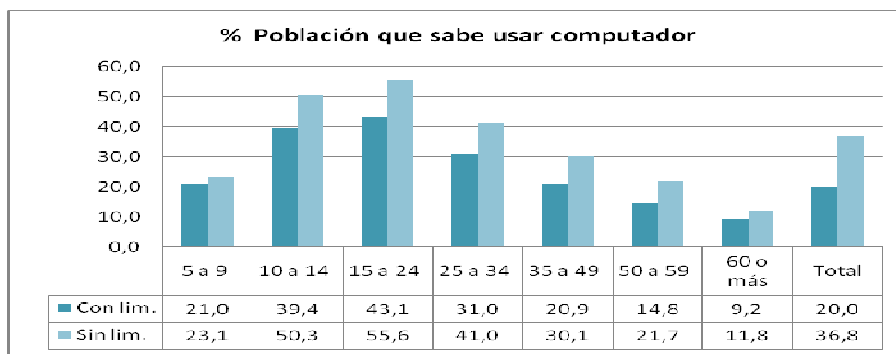
¿En la última semana utilizó el computador?”.

A partir de la información procesada por el sistema de consulta disponible en la web del DANE, se pueden observar algunos resultados que orientan en la construcción de caminos para la disminución de brechas tecnológicas.

Del total de población de cinco años o más, censada en el territorio nacional (37.064.857), el 6,7% son personas con limitaciones permanentes (2.470.449).

El 36,8% de las *personas sin limitaciones saben usar* computador, el indicador es del 20,0% para las *personas con limitaciones* permanentes (DANE, 2005).

Tabla 2. % Población que sabe usar computador, por grupos de edad. Total Nacional. 2005

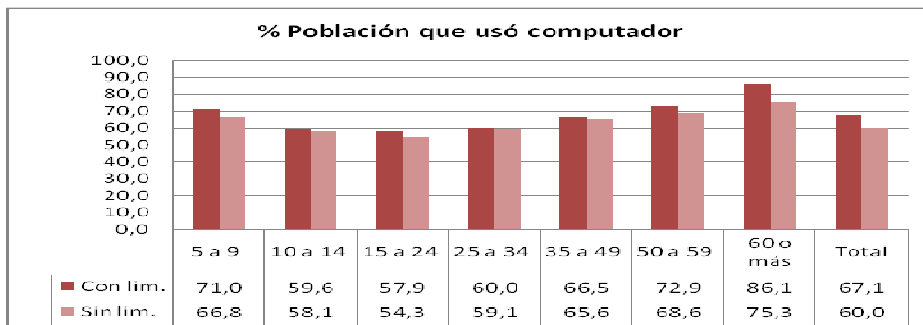


Fuente: DANE. Censo 2005. Cálculos propios a partir del procesamiento de REDATAM

En el uso del computador, se presentan diferenciales por grupos de edad, la mayor proporción se da en la población de 10 a 24 años de edad, tanto en la población con limitaciones como en la población sin limitaciones.

De quienes saben usar computador, el 67% de la *población con limitaciones* y el 60% de la *población sin limitaciones*, usó el computador la semana anterior al censo.

Tabla 3. % Población con y sin limitaciones, que usó el computador. Total Nacional. 2005

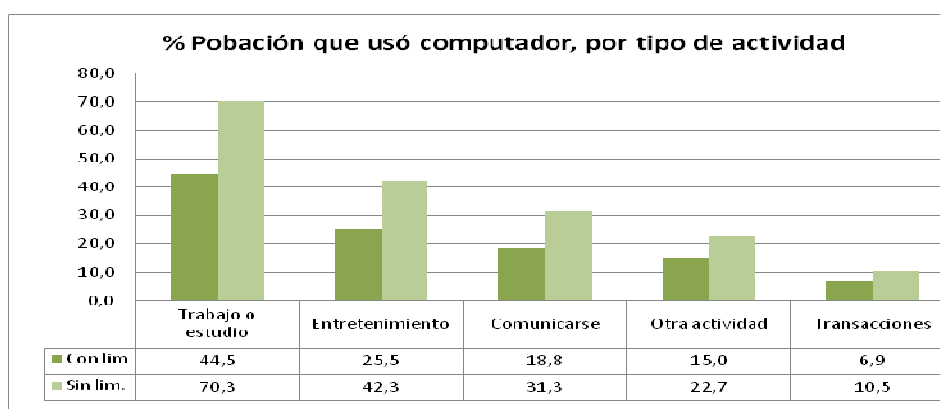


Fuente: DANE. Censo 2005. Cálculos propios a partir del procesamiento de REDATAM

Es de resaltar como en todos los grupos de edad, son las personas con limitaciones quienes en mayor proporción usaron el computador, especialmente en personas mayores de 50 años.

Ahora bien, el 44,5% de las *personas con limitaciones* y el 70,3% de las *personas sin limitaciones* que usaron computador, lo hicieron para realizar actividades propias del trabajo o el estudio.

Tabla 4. % Población que usó computador, por tipo de actividad. Total Nacional. 2005



Fuente: DANE. Censo 2005. Cálculos propios a partir del procesamiento de REDATAM

El 25,5% y el 44,5% para entretenimiento, el 18,8% y el 31,3% para comunicarse y el 6,9% y el 10,5% respectivamente para transacciones.

## 2.2.6. Conclusiones

Indican estos resultados que el avance de las TIC, es lento y complejo, más aún si nuestro país es un país emergente, y si con respecto a las TIC nos estamos refiriendo tan solo a las que utilizan tecnología de punta y requieren grandes inversiones en infraestructura. Pero y entretanto ¿qué hacer frente a las reales necesidades de información y comunicación presentes de la población? y ¿cuáles son las respuestas a las necesidades de los grupos vulnerables, entre ellos el de personas con discapacidad?.

Este trabajo, es un punto de partida que ilustra sobre la posibilidad real de poner en marcha soluciones innovadoras, soluciones alternativas para un problema real, a un coste sostenible, a partir de la aplicación de soluciones tecnológicas existentes, en las que será necesario desarrollar un fuerte componente de investigación, y un componente en el que la carga de trabajo se centra en la translación e innovación.

Esto es, para el caso de las necesidades de las personas con discapacidad, complementar las soluciones existentes haciéndolas adecuadas para los requisitos que plantean en especial tres usuarios potenciales de los sistemas: los terapeutas, los pacientes y cuidadores. Si esto se cumple, esperamos con ilusión la apertura de una nueva vía de prestación de servicios que favorecerá la eliminación de barreras y el acceso a servicios de información, comunicación y rehabilitación de un mayor número de personas, con un costo sostenible, se trata de crear novedosas soluciones para mejorar la calidad de vida de quienes se encuentran en condición de discapacidad.

El uso de aplicaciones de informática Gráfico, por ejemplo, junto con tecnologías de comunicación abre nuevos horizontes a la rehabilitación cognitiva. La idea de que un paciente pueda realizar su actividad rehabilitadora navegando en universos virtuales diseñados y adaptados a sus condiciones específicas en su domicilio, monitoreado por su terapeuta desde el hospital e incluso en colaboración con otros pacientes en red, ya no es ciencia ficción.

Queda mucho por hacer: profundizar en las necesidades de la vida diaria de las personas según su condición, seleccionar aquellas en las cuales la tecnología podría brindar una adecuada solución, diseñar las herramientas, o el software con los recursos que se tienen a la mano, analizar la viabilidad económica tanto de la producción como accesibilidad, uso y mantenimiento, hacer pilotajes, validarlos con pacientes reales, medir su eficacia, ajustar y desarrollar la tecnología informática y de comunicación específica para cada aplicación y diseñar nuevos protocolos clínicos adaptados a esta tecnología.

La experiencia internacional, y la perspectiva de las ventajas potenciales para los pacientes que puede llevar consigo la implantación de estos nuevos métodos, es un aliciente para trabajar desde ya en esta dirección.

### **2.3. SEGUNDO ORDENADOR IDEOLÓGICO DEL CONSTRUCTO E-DISCAPACIDAD. “USO DE LAS TIC EN PROCESOS DE INCLUSIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

En el panorama actual de la inclusión social de las personas con discapacidad los desarrollos tecnológicos se han convertido en uno de los mecanismos más poderosos para garantizar el acceso de esta población a los recursos y servicios en todas la esferas de la

sociedad, lo cual implica, en primera instancia, explorar y definir las tendencias y retos de la implantación de estas tecnologías en el ámbito de los servicios de la discapacidad. La revisión sistemática de la literatura actual en el tema devela que los desarrollos tecnológicos constituyen de manera simultánea: un herramienta para garantizar el derecho a la información y la comunicación de las personas con discapacidad; o el principal obstáculo para alcanzarlo. De manera que un modelo dirigido a favorecer los procesos de e-inclusión para esta población debe identificar las principales barreras a las que se enfrentan estas personas en el uso y aprovechamiento de las TIC, al tiempo que debe proponer estrategias que posibiliten el acceso y la usabilidad de dichas tecnologías por y para esta población.

### **2.3.1. Discapacidad Intelectual e inclusión social**

La discapacidad intelectual ha sido definida a lo largo del tiempo a través del término de retraso mental. La Asociación Americana sobre Retraso Mental (AARM), propone una definición que supone un cambio en el paradigma tradicional, para dejar atrás la idea del retraso mental como un rasgo del individuo, planteando una concepción basada en la interacción de la persona y el contexto, para entenderla como un estado de funcionamiento (Verdugo, 1994). La definición que da la AAMR en el 2002 plantea que el retraso mental es una discapacidad que comienza antes de los 18 años y que se caracteriza por unas limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa en habilidades prácticas, sociales y conceptuales (Luckasson y cols., 2002).

En esta definición se tienen en cuenta las habilidades intelectuales (razonamiento, planificación, solución de problemas, pensar de manera abstracta, y comprender ideas complejas entre otras); la conducta adaptativa (social, conceptual y práctica, aprendidas por la persona para funcionar en su vida diaria); la participación, interacción y roles sociales; la salud (mental y física), y el contexto (ambiente y cultura, asociados a las condiciones interrelacionadas en las cuales las personas viven diariamente). Estas dimensiones abarcan diferentes aspectos de la persona y del ambiente con el ánimo de mejorar los apoyos que posibiliten un mejor funcionamiento individual. Este modelo multidimensional plantea entonces que la discapacidad intelectual, no es algo que se tiene, ni es algo que se es; tampoco es un trastorno médico o mental, es por el contrario un estado particular de funcionamiento (Luckasson y cols., 2002).

Si bien con estos cambios en las definiciones de lo que es la discapacidad intelectual se han producido avances y transformaciones que favorecen a la mejora de las condiciones para estas personas, aun siguen existiendo factores que afectan la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual y sus familias o cuidadores. Estas dificultades están relacionadas con la falta de oportunidades para su inclusión social (Cordoba y col, 2007), y en parte estas restricciones en el desarrollo de actividades, en el acceso a salud, educación y trabajo, se deben a las actitudes de la comunidad, lo cual genera barreras de acceso, tal como lo señala el Plan Indicativo de Discapacidad (2005). Uno de los factores que conlleva a esto es la poca participación social que tiene esta población, ya que la mayoría de estas personas una vez terminan el proceso escolar o vocacional, se desvincula por completo de las instituciones y permanece gran parte del tiempo en su casa, factor que así mismo conlleva a serias restricciones en su interacción social, lo que los convierte en un grupo de alta vulnerabilidad por las dificultades en la generación y mantenimiento de redes de apoyo (Cordoba y col, 2007). Por esta razón se debe considerar a la familia como un ecosistema en el que sus miembros se influyen entre sí de tal forma, que lo que sucede con la calidad de vida del adulto con discapacidad intelectual va a repercutir en la vida de los demás miembros de la familia y viceversa (Bronfenbrenner, 1990).

Es a partir de esto que surge el modelo de calidad de vida centrado en la familia (Park et al., 2003; Park, Turnbull & Turnbull, 2002; Poston et al., 2003). Dicho modelo, alienta a las familias a tomar la iniciativa para establecer sus prioridades, a la vez que abandona una orientación patológica en pro de una orientación de fuerza, de confianza, de resistencia, asumiendo a la familia entera como una unidad de apoyo (Schalock & Verdugo, 2002). Según este modelo, la familia experimenta calidad de vida cuando sus necesidades están satisfechas y disfrutan de la vida juntos (Park, Turnbull & Turnbull, 2002).

Existen cuatro factores de riesgo principales para las familias de adultos con discapacidad intelectual: En primer lugar, las escasas habilidades funcionales y cognitivas del adulto con discapacidad intelectual; en segundo lugar, la presencia de problemas severos de conducta; tercero, la falta de participación en programas de desarrollo y bienestar; y cuarto, el desconocimiento social de las necesidades de los adultos con discapacidad intelectual y de sus cuidadores (Seltzer y Krauss 2001), que son desconocidos porque por más que se haya avanzado, existe discriminación hacia las personas con

discapacidad, esta se expresa a través de la dificultad o la imposibilidad que tiene las mismas de incorporarse al mundo laboral, educativo, de ocio, o a la vida social en general, por la existencia de barreras físicas, de acceso a la comunicación e información (o de otro tipo) que afectan continuamente a esta población, como lo señala el Instituto Universitario de Estudios Europeos (2002), que plantea que para la supresión de las barreras son necesarios tres ingredientes fundamentales: voluntad de cambio, técnica y estrategia, a partir de las cuales se pueda desarrollar un Plan de Accesibilidad.

### **2.3.2. Accesibilidad y participación en la sociedad del conocimiento de población con discapacidad.**

La accesibilidad desde el concepto Europeo es entendida como una condición que permite a las personas participar en las actividades sociales y económicas para las que se ha concebido el entorno construido. Lograr superar estas barreras es lograr que el comportamiento de una persona con discapacidad sea similar al de cualquier otra de su misma edad, condición social y situación familiar, entre otros aspectos.

Dentro de los conceptos de exclusión social, a los cuales se hace referencia al hablar de una discriminación hacia las personas con discapacidad intelectual, está la llamada “brecha digital”, esta es una división metafórica que separa a aquellos ciudadanos que pueden usar las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación NTIC en beneficio propio, de aquellos que no pueden hacerlo (Casacuberta, S.f). Por esto, es importante tener en cuenta que no basta con la creación de nuevos sistemas para acceder a la sociedad de la información si no que, además, a esta creación de sistemas nuevos hay que sumarle la creación de nuevas herramientas digitales y de nuevas capacidades con importantes implicaciones sociales y políticas (Casacuberta, S.f) como por ejemplo algunos proyectos, surgidos de universidades, como “La Casa de Shere Rom”, que es una iniciativa que cubre un aspecto muy importante como es el de la motivación; también esta “e-Educa”, un proyecto europeo que tiene como objetivo desarrollar una nueva forma de *e-learning*, o como “*e-learning for e-Inclusion*”, un proyecto que busca la creación de una biblioteca digital de estrategias y metodologías para combatir la exclusión social y digital y de este modo contribuir a disminuir la brecha digital.

No se trata simplemente de la creación de sistemas para acceder a la sociedad de la información, sino más bien de la creación de toda una serie de herramientas digitales para dar poder a las personas. Se requiere entonces mejorar el desarrollo de infraestructuras, realizar una “Alfabetización digital básica”, que tiene que ver con ofrecer cursos básicos sobre el funcionamiento y la utilización de las TIC (Casacuberta, S.f).

Al respecto, autores como Dolores Madrid (2005) argumentan que el desarrollo de la tecnología tiene dos caras para las personas con discapacidad: puede mejorar significativamente su calidad de vida y optimizar sus ejecuciones, o por el contrario, incrementar enormemente la brecha con los desempeños esperados y generar mayores niveles de exclusión.

Para la autora, el avance tecnológico ha aportado al ser humano nuevas y mayores posibilidades de desarrollar un modo de vida más completo. Sin embargo, la construcción de una sociedad cada vez más avanzada la ha hecho al mismo tiempo más compleja, en la que continuamente nuevos y específicos conocimientos y habilidades se exigen al individuo si éste quiere hacer uso de las posibilidades que le ofrecen. En las personas con algún tipo de discapacidad la progresiva complejidad del medio social puede tener, sin embargo, el efecto contrario al buscado por el progreso social (Madrid, 2005). De manera que lograr que las NTIC se transformen en herramientas generadoras de inclusión social implica esfuerzos mancomunados entre los gobiernos, los profesionales expertos en la materia y los investigadores en discapacidad, pues sólo así será posible identificar las barreras existentes y proponer estrategias para su superación.

Para lograr este propósito, el primer paso es garantizar la inclusión de estas necesidades en la agenda de los estados. En Europa, por ejemplo, la Política de Inclusión Social de la Unión Europea (UE) considera determinantes de la exclusión social los aspectos asociados a la confrontación de los retos de la sociedad de la información y en tal sentido define como población vulnerable a los desempleados, las mujeres, las personas con discapacidad en desempleo, las personas sin hogar, las personas con problemas de drogas, los inmigrantes, los reclusos y exreclusos, las minorías étnicas y la población de bajos recursos (Porrás Muñoz, M., 2003).

Siguiendo esta directriz, en España, el Plan de Accesibilidad (2004-2012), incluye de manera especial el transporte y la comunicación, y La ley de Servicios de la Sociedad de la



Información y el Comercio que fija plazos para la accesibilidad de las páginas Web públicas, y promueve la adopción de normas de accesibilidad para fabricantes de Hardware y Software bajo los preceptos de la e-inclusión y la nueva cultura de la accesibilidad universal (Lozar, 2003).

En el caso particular de la discapacidad, los avances tecnológicos que existen para resolver las necesidades de las personas con Discapacidad se agrupan en cinco categorías: los sistemas alternativos y aumentativos de acceso a la información; los sistemas de acceso; los sistemas de movilidad, y los sistemas de control de entornos; cada uno de los cuales cumple con funciones específicas y complementarias en el proceso de inclusión social de esta población. Esta distinción en la especificidad de las tecnologías deja de manifiesto la complejidad de la relación tecnología-discapacidad, la cual, como ya se dijo, puede adquirir una connotación positiva o negativa, según sea el caso.

En este sentido, y con el propósito de resaltar los esfuerzos que contribuyen positivamente a la inclusión social de las personas con discapacidad a través del uso de las tecnologías, se ha acuñado el término “buenas prácticas de inclusión” para hacer referencia a las iniciativas novedosas que se producen en Europa y el mundo con este fin. A nivel mundial existen diversas experiencias de e-inclusión basadas en el uso de estas tecnologías las cuales son reconocidas como buenas prácticas de inclusión. Para sólo mencionar algunas se resaltan el Plan avanza y los proyectos EU en e-inclusión (ASK-IT, EU4ALL, EURIDICE, eABILITIES, GAMBE, VOCA2, CWB y HEADDEV Ratón facial) (Montalvá, J.B., 2006).

En la definición de las buenas prácticas en la intervención social con personas con discapacidad se tienen en cuenta las dimensiones de calidad de vida y habilidades adaptativas, las cuales incluyen, por supuesto, el acceso y la participación en la denominada sociedad del conocimiento.

En Europa, por ejemplo, se reconoce como buenas prácticas en inclusión a todo proyecto o programa, técnica o medio de gestión en el que confluyan la generación de un impacto positivo en aquellos a los que pretende servir o gestionar; a la promoción de la autonomía y el bienestar de las personas implicadas, la participación de los beneficiarios en el proceso de inclusión; el fortalecimiento de la comunidad; la sostenibilidad del proyecto desde el punto de vista ambiental y temporal; la innovación; el impacto social positivo

desde la perspectiva de género; la lucha eficaz contra la discriminación; el aprovechamiento de las oportunidades; la posibilidad de ser replicado; la capacidad de demostrar un sentido de creatividad, así como un empleo eficaz de los recursos, y su impacto positivo en la sensibilización de la sociedad y los medios de comunicación (Porrás Muñoz, 2003). Este modelo de buenas prácticas en e-inclusión supone superar el simple uso de las TIC y avanzar en la organización y construcción de modelos conceptuales basados en la e-inclusión que permitan la instauración de la cultura de los e-servicios y que incluye todos los escenarios de participación social tales como la salud, la seguridad, la independencia, la movilidad y la comunicación (eKinasa, s.f.).

En este panorama, el caso de Latinoamérica resulta menos alentador, pues se sabe que las limitaciones de acceso a las TIC que tiene Latinoamérica, específicamente, las personas con discapacidad que habitan en esta región, tienen que ver con la disponibilidad de recursos (Koon, R. y De la Vega, M.E., s.f.). A pesar de ello se rescata el impulso que han tenido en la región, la creación y multiplicación de sitios webs y la generación de trabajo sobre el tema. Adicionalmente, los gobiernos locales han contribuido considerablemente en la proliferación de estas tecnologías, las cuales han sido promovidas en las escuelas públicas, en las redes de bibliotecas y en la participación política (Koon, R. y De la Vega, M.E., s.f.).

Como se dijo anteriormente, la e-inclusión supone el uso de las TIC como herramienta para acceder a la información y para favorecer la participación de la población con discapacidad en los contextos educativos, de salud, transporte, trabajo y demás esferas de la vida. En el contexto educativo, por ejemplo, la población con Necesidades Educativas debe disponer de igualdad de oportunidades en el acceso a la información que brindan las nuevas herramientas tecnológicas. Esto implica adoptar el enfoque de la accesibilidad y usabilidad o de diseño universal, como criterio fundamental en la aplicación de las TIC en el contexto educativo. De esta manera se lograría que todas las ventajas y garantías que la tecnología ofrece se orienten a la inclusión educativa de las personas con discapacidad (Luque Parra, D. y Rodríguez Infante, G., 2009).

En este contexto también se identifica una asimetría en las oportunidades de acceso a las TIC, lo cual se refleja específicamente en la brecha existente entre las escuelas públicas y privadas debido a la insuficiencia de recursos informáticos, de profesionales

especializados y de capacitación docente en el uso de software para educación especial; así como el desconocimiento que existe de las posibilidades que ofrece la tecnología a las personas con necesidades educativas especiales y sobre las estrategias pedagógicas a aplicar con esta población. En relación con el software se evidencia poco desarrollo local de este tipo de tecnologías, así como el desconocimiento de los recursos existentes. También se encuentra limitación en el acceso al mercado que tienen los software asociadas al idioma.

Finalmente, sobre el contexto educativo, es preciso aclarar que la utilización de recursos tecnológicos en dicho contexto ofrece una serie de beneficios ya que la relación entre nuevas tecnologías y Necesidades Educativas Especiales, ofrece a estas personas instrumentos compensatorios e instrumentos adecuados para realizar las mismas actividades educativas que los demás alumnos. De allí la importancia de aprovechar las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías en el contexto educativo tales como su versatilidad y flexibilidad, la posibilidad de mejorar la individualización del proceso de enseñanza, aumentar las opciones de repetibilidad, autocorrección y autonomía de las ejecuciones, rapidez y calidad en el logro de resultados al tiempo que incrementa la cooperación y facilita las interacciones sociales (Madrid, 2005).

En el campo de salud, existen múltiples recursos que pueden emplearse para favorecer el acceso a los servicios de los usuarios que presentan alguna discapacidad. La cybermedicina, por ejemplo, amplía las posibilidades de comunicación de la comunidad médica entre sí y con la población que recibe su atención profesional. A través de internet, la comunidad médica puede vincular muchas de las utilidades que el medio ofrece para orientarlas a las funciones e intereses propios del profesional. Gracias a la realidad virtual es posible resolver dificultades que de otro modo requerirían de la presencialidad del profesional de la medicina, lo que implica una atención oportuna y adecuada para los usuarios de los servicios médicos (Olivares Llenas, Eduard, 2005).

La telemedicina, por su parte, facilita que los usuarios del sistema de salud puedan recibir la atención médica en el contexto del hogar lo que mejora las condiciones de la convalecencia y reduce el impacto muchas veces inadecuado de los contextos hospitalarios. Y en esta misma dirección, las TIC abren la oportunidad a la constitución de una medicina global. Esto sumado al importante servicio que internet proporciona a los profesionales

investigadores de la medicina, lo que involucra otro tipo de utilidades como la proliferación de comunicaciones que permiten al médico estar en permanente contacto con la comunidad científica mundial (Olivares Llenas, Eduard, 2005).

El uso de internet implica la posibilidad de acceso a una mayor cantidad de datos sobre salud, no sólo para los profesionales sino para la población en general. Los nuevos Sistemas de información son valiosos también en la medida en que ofrecen nuevas posibilidades para todos: formatos de información que involucran recursos multimediales, vínculos que permiten el contacto con otros profesionales y todo tipo de apoyos que dan la posibilidad a un volumen de información nunca antes disponible para todos los beneficiarios y los consultantes interesados (Olivares Llenas, Eduard, 2005).

Para cerrar dos planteamientos importantes: uno que tiene que ver con la necesidad de que esta proliferación de beneficios esté disponible realmente para todos, esto implica la necesidad de generar accesibilidad sobre todo para las poblaciones con discapacidad; y el otro, implica que todo el sector de salud encuentre los medios que le faciliten una comunicación efectiva: formatos de comunicación estándar, lenguaje común y acceso a recursos compartidos, todo esto en el marco de un proceso de armonización del sector.

El segundo planteamiento, tiene que ver con el ejercicio clínico del profesional de la salud que ve como los recursos de las tecnologías de la información le sirven de apoyo a su trabajo, tanto en las decisiones clínicas como en la constitución de historias clínicas electrónicas que le permitan disponer en todos los escenarios de la información suficiente y necesaria (Olivares Llenas, Eduard, 2005).

En general, estos beneficios se distribuyen a todos los actores del sector de la salud, pues implica a los pacientes, a los profesionales y centros sanitarios lo que significa grandes mejoras para el servicio de salud en general. Todo esto permite pensar en los apoyos que ofrecen los servicios informáticos a la salud individual y a la salud comunitaria.

Otros mecanismos de e-inclusión que vale la pena mencionar por su aporte son: la Web accesible, pues se sabe que generalmente las personas en situación de discapacidad enfrentan diversas barreras para el correcto uso de la Web tales como su contenido, los reproductores y navegadores; para lo cual se han creado navegadores de voz y gráficos.

Es importante que la web se vaya modificando con el objetivo de que estas personas puedan acceder a ellas y hacer un uso efectivo a su derecho a la comunicación y la

información. Para esto se han creado unos estándares y unas pautas a seguir como el uso de imágenes, tablas, mapas de imagen, multimedia y Gráficos entre otros. El propósito a futuro es que la web accesibles se convierta en una obligación para los administradores de páginas Web.

Al respecto, también es importante la constante revisión de la accesibilidad para identificar los problemas que pueda tener para la población con discapacidad y solucionarlos. Para esto existen revisores automáticos que analizan la página y verifican su accesibilidad, aunque es recomendable la revisión experta de los puntos de control de las directrices (Ministerio Español de Trabajo y Asuntos sociales, 2003).

### **2.3.3. Avances locales en e-inclusión**

En Colombia, el Plan Nacional de Telecomunicaciones explica cómo, gracias a los avances tecnológicos, la transmisión de información se ha facilitado ya que se pueden enviar distintos tipos de archivos para su almacenamiento y transmisión. Además, su desarrollo ha permitido la competitividad y la inserción económica y social y ha generado un cambio en las interacciones entre las distintas personas, así como sus costumbres.

Este plan explica cómo las distintas empresas colombianas han invertido en estas nuevas formas de telecomunicaciones para mejorar la rapidez y efectividad de diversas actividades en busca del beneficio colectivo, tal como se ha hecho en países de primer mundo donde se ha logrado competitividad y la igualdad de oportunidades. Con base en esto, el gobierno nacional ha buscado que el Plan de Comunicaciones alcance su objetivo en el 2019, y aunque el recorrido es extenso ya se han hecho avances como lo ha buscado el Ministerio de Comunicaciones al intentar incluir el plan de (TIC) en el Plan de Desarrollo Nacional.

En este mismo sentido, también hay que recordar que otros ministerios como el de la Educación, el de la Protección Social, el de Turismo y el de Comercio han postulado y propuesto proyectos que ayuden al mejor acceso a estas tecnologías (Ministerio de comunicaciones, 2008).

## **2.4. TERCER ORDENADOR IDEOLÓGICO DEL CONSTRUCTO E-DISCAPACIDAD. “LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y LA DOMÓTICA. APORTES PARA FAVORECER LA E-INCLUSIÓN”**

El Futuro de las TIC es cada vez más palpable y al alcance de cualquier grupo social, creando nuevos escenarios con elementos disponibles en nuestra cotidianidad que pueden ser optimizados al máximo (Alcantud, S.f.), tanto en el hogar como en la empresa y la academia, en función del desarrollo humano y del mejoramiento de la calidad de vida, creando nuevos perfiles profesionales capaces de minimizar la Brecha Digital (Barrio, 2008). Y, en interacción con dichos grupos, surge el espacio de la Inteligencia Ambiental para permitir el descubrimiento de nuevos sistemas expertos que apoyen la toma de decisiones.

Es entonces en estos espacios en donde una persona interactúa naturalmente con los servicios proporcionados por las TIC, como: TV, Computadores, Electrodomésticos electrónicos programables, Seguridad, etc., cuya interconexión puede ser denominada Domótica. Esta tecnología está basada en una red de computadores que pueden concentrar imagen, voz y datos, y monitorear una serie de actividades recolectada mediante una red de sensores inalámbricos, que además obtienen información de actividades lumínicas, temperatura, humedad, y redes de Área Personal (PAN) entre otras. Para el caso de señales Biomédicas, se cuenta con la bondad de un bajo consumo energético, para que dichas señales pueden ser enviadas y transformadas por programas de computación para la toma de decisiones, la actualización del historial médico y clínico, el mejoramiento en la administración del Recurso Humano, la obtención de sistemas de entrenamiento a la medida debido al estudio de la lingüística computacional de la minería de texto, redundando en optimizar su condición de calidad de vida.

### **2.4.1. Introducción de la domótica a la discapacidad**

En la actualidad se ha generado diversos modos de vida que involucran de forma social tanto a personas con discapacidad como cuidadores, que pueden ser interno o externos, educadores, personal del sector de la salud, y la sociedad misma en general; por tal motivo el avance y masificación de las TIC, ayuda a pensar en la posibilidad de mejorar la calidad de vida para las personas con discapacidad. Las TIC reúnen aspectos de tipo tecnológico,

en cuanto a Hardware y Software, que debido a sus avances y al estudio de los mismos, se han convertido en tecnologías posibles de alcanzar por un número importante de usuarios.



**Gráfico 2.** Cuidador y Discapacitado. (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

Las personas con discapacidad tienen limitaciones en menor o mayor medida para efectuar sus labores cotidianas en ambientes como el doméstico, laboral o educativo. En España, por ejemplo, siete de cada diez personas con discapacidad afirma que tiene limitaciones y barreras de algún tipo en su vida cotidiana y el 31% de ellas reconoce "sentirse insatisfecho" con los cuidados personales que recibe para paliarlas (INE. Instituto Nacional de Estadística, 2008).

Inicialmente todas las herramientas tecnológicas estuvieron diseñadas pensando en usuarios estándar con las mismas capacidades físicas y mentales, motivación, interés, capacidad de aprendizaje, etc. (González & Gardeazabal, 1996), teniendo en cuenta que en Colombia, como en el resto de Suramérica y el Caribe la brecha digital doméstica es mucho más seria pues la falta de acceso a las TIC de la población con discapacidad genera un impacto devastador, incluso en aquellas personas que ya eran parte del sistema y que, por un accidente o por enfermedad, se ven obligadas a retirarse del mercado, en ocasiones de forma definitiva, aún en plena fase productiva de su vida (Sánchez, 2006). Es necesario entonces crear un entorno accesible para mejorar la accesibilidad a las TIC por parte de éstas personas entendiéndose como "aquél diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas

discapacitadas o no” (Entorno Accesible (Nd)), teniendo en cuenta que un diseño que implique tecnologías nuevas con sus correspondientes adaptaciones “deben estar inscritos en la realidad sociocultural de las personas con limitaciones y, en lo posible, deberán estar al alcance de sus condiciones económicas para no despertar en ellos expectativas difícilmente alcanzables” Bohórquez, y otros, 2000).

La aplicación de TIC a la discapacidad, permite la utilización de tecnología como el Software, tipo minería de texto: Text Mining Tool, programa compartido para extraer el texto de archivos de los siguientes tipos: pdf, doc, chm, html, sin la necesidad de tener otros programas instalados como Word, Acrobat, etc; R, programa útil en la búsqueda de información específica; WEKA que es útil en la búsqueda de importantes volúmenes de información. El software utilizado para realizar la interfase con elementos de tipo electrónico para la adquisición de datos donde se destaca LabView; y, el software utilizado directamente por personas con discapacidad (S.A., 2007) como es el caso del programa Kanghooru, (Lagares, 2007).

Otra importante aplicación para mejorar la accesibilidad a las TIC por parte de las personas en situación de discapacidad es la Domótica, que se entiende como “el conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar” (Orghidan, 2007). En Colombia es consumida principalmente por la gente de los estratos 4, 5 y 6 con una inclinación más hacia los servicios de seguridad que los de confort (Amón, 2007). La Inteligencia Ambiental (AmI) es la evolución natural de la Domótica y se entiende como la creación de espacios donde los usuarios interactúan de forma natural y sin esfuerzo con los diferentes sistemas, éstos a su vez son invisibles para el usuario al estar completamente integrados con los objetos cotidianos del entorno (Sánchez, 2006); La Inteligencia Ambiental se caracteriza por tres aspectos importantes: accesibilidad en todo lugar (UBICUIDAD), pasar desapercibida en el medio físico (INVISIBILIDAD) y adaptarse a las preferencias de cada persona (INTELIGENCIA) (Carretero & Bermejo, 2005).

La incorporación adecuada de sistemas de automatización en el hogar puede permitir una vida independiente a las personas con limitaciones al proporcionarle al entorno



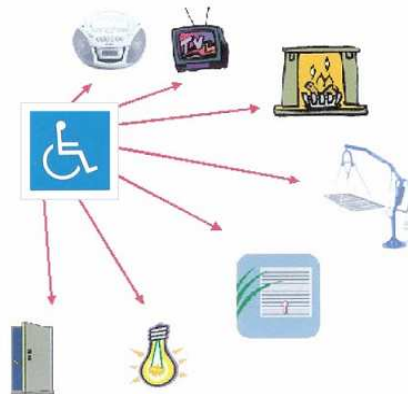
potentes herramientas de comunicación, incrementar la seguridad y la facilidad de manejo y disminuir el esfuerzo necesario para su accionamiento (Bergeral & Ponsa, 2007), esto es gracias a la *domótica accesible* [85], una unión de la domótica comercial y las tecnologías de apoyo o tecnología orientada para mejorar la autonomía y calidad de vida de personas con discapacidad y debe ser considerado como una herramienta de primera necesidad y no como un lujo inalcanzable, como en muchas ocasiones se suele malinterpretar.



Gráfico 3. Sistema de Movilización domótico

El control de entorno que proporciona la domótica accesible permite a las personas con discapacidad el control integral de los diferentes elementos de la vivienda desde la cama o silla de ruedas como luces, cama, persianas, puertas, ventanas, citófono, cadena del inodoro, electrodomésticos, grúa, teléfono, etc.

Gráfico 4. Posibilidades de acceso del discapacitado a todas las instancias de un hogar



Para el desarrollo de la domótica accesible se disponen de varios sistemas y dispositivos de comunicación que se basan en diferentes protocolos de comunicación que se

vienen desarrollando desde los años 70's (Dais-ujat, 2007) siendo los más importantes los de comunicación inalámbrica por los beneficios de movilidad e independencia.

**Centralizada:** Es la disposición central de un controlador que recibe la información de múltiples sensores y a la vez genera las órdenes correspondientes para los dispositivos actuadores (Orghidan, Domótica, 2007).

Gráfico 5. Sistema Centralizado, (Orghidan, Domótica, 2007)

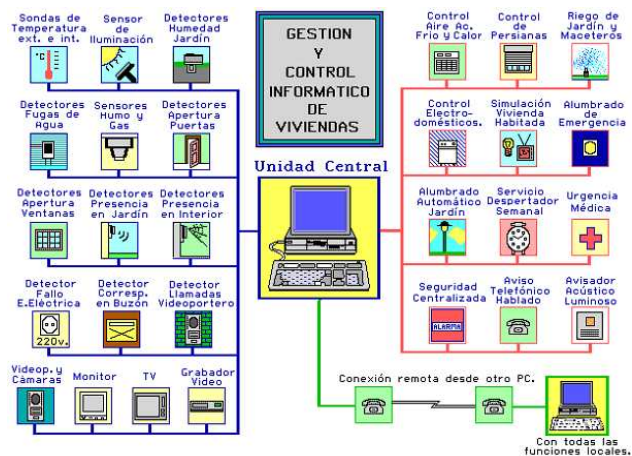
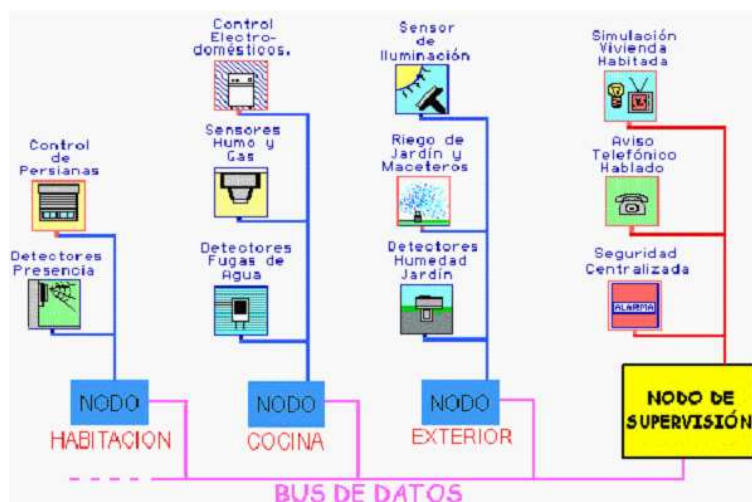
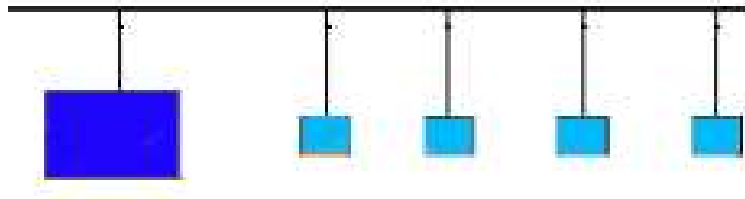


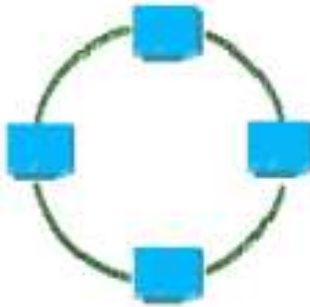
Gráfico 6. Sistema Distribuido, (Orghidan, Domótica, 2007)



**Gráfico 7.** Topología de Bus (Novel)

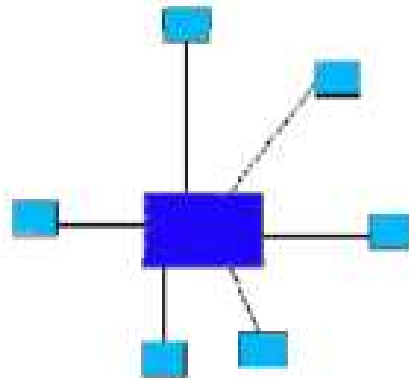


**Anillo (Cablesa):** Las señales circulan en un solo sentido alrededor del círculo que se forma con la conexión, regenerándose en cada nodo. Con esta metodología, cada nodo examina la información que es enviada a través del anillo, si la información no está dirigida al nodo que la examina, la pasa al siguiente en el anillo. La desventaja del anillo es que si se rompe una conexión, se cae la red completa.



**Gráfico 8.** Topología de Anillo (Novel)

**Estrella (Cablesa):** Los datos en estas redes fluyen del emisor hasta el concentrador. La red se une en un único punto, normalmente con un panel de control centralizado, como un concentrador de cableado.



**Gráfico 9.** Topología de Estrella (Novel)

## **2.4.2. Avances actuales de la temática**

El programa Kanghoooru, es un programa de libre distribución para discapacitados, el cual requiere de un hardware adaptado según la necesidad de discapacidad. El programa hace saltar el cursor por los lugares de la pantalla que se deseen mediante un barrido automático. Facilita el acceso para las personas con discapacidad motora. Puede ser utilizado con cualquier programa. Por ejemplo: el maestro abre un programa educativo que tiene diferentes opciones en la pantalla. Graba los espacios donde se debe hacer clic con el ratón para ejecutar la acción. Aplicando Kanghoooru el alumno sólo debe esperar a que el cursor esté en el lugar que quiere y dar clic con un pulsador para seleccionar la acción que desea. (Lagares, 2007)

El HeadMouse es un programa informático que permite utilizar la computadora sin la necesidad del uso de las manos (especialmente diseñado para personas con discapacidad motriz en manos o brazos), ya que se controla el ratón mediante ligeros y suaves movimientos de cabeza. Para su funcionamiento se requiere instalar una webcam de calidad a la computadora, no requiere hardware adicional. (Lagares, 2007)

El Teclado Virtual es un programa diseñado para ser utilizado por personas con discapacidad motora a través del barrido de pantalla con el objeto de proporcionarles un sistema de escritura y de mensajes con el entorno adaptado a cada caso. Con él se pueden escribir textos y utilizar un muy funcional tablero de comunicación parlante conGráficoble a las necesidades del usuario.

Cuenta con la función de ser utilizado mediante el cambio del ratón por una palanca con botón o mediante un pulsador. Es una herramienta gratuita de gran utilidad tanto para abordar contenidos académicos como para el uso doméstico para la comunicación personal. (Lagares, 2007)

El ABCSound básicamente es un procesador de textos (como Word) con la variante de que es parlante, por lo que es ideal para alumnos con discapacidad visual. Las ventajas que ofrece es que permite reproducir el texto escrito mediante el sintetizador de voz: por letra, línea o texto completo. El usuario puede así detectar las posibles faltas de ortografía que tenga y la corrección de sus expresiones. Tiene diferentes aplicaciones; sin embargo, la más útil y recomendable es el utilizarlo como procesador de textos únicamente. Otra alternativa,

aunque el software no haya sido creado para ello, es su empleo para leer cuentos o lecciones a los niños. (Lagares, 2007) Calcwav es una calculadora que habla. Por su presentación y versatilidad puede adaptarse a discapacidad visual y motora.

Se puede enfocar su empleo con un teclado con relieve para personas con ceguera. Si se maximiza la pantalla pueden verse teclas muy grandes y se facilita su uso con una pantalla táctil o pizarrón interactivo (Enciclomedia) para personas con disminución visual. Por otra parte, posee opciones de barrido automático para ser usado por personas con discapacidad motora a través del uso del teclado o un pulsador. (Lagares, 2007)

El Jaws, es un programa que lee la pantalla a las personas con discapacidad visual para que sepan la opción en la que están colocados y las acciones que deben realizar para continuar. Para navegar en los diferentes menús de la pantalla y los programas con este programa, la persona ciega utiliza el teclado de la computadora y prescinde del ratón. Es uno de los programas más completos, ya que da apoyo en español a las diferentes aplicaciones de Windows. Para optimizar su utilización se recomienda reducir los elementos que aparecen en los diferentes entornos visuales que sean utilizados para así eliminar elementos extras y se reduzca el tiempo de ejecución. Lo más interesante es que, además de mencionar lo que está en pantalla lo explica, logrando así un funcionamiento de fácil acceso para las personas con discapacidad visual.

Cabe mencionar que Jaws no es gratuito pero existe una versión de prueba en Internet que puede descargarse y que es totalmente funcional durante 40 minutos. Se sugiere adaptar un teclado al Braille, lo cual es muy fácil de hacer colocando recortes de acetato con relieve a un teclado normal. (Lagares, 2007)

El Super Magnify, utiliza los amplificadores de pantalla son como una lupa o lente que permite magnificar cualquier área de la pantalla de la computadora. Zoom y Super Magnify son amplificadores de pantalla que pueden ser descargados de Internet en segundos e instalados muy fácilmente. Muy recomendables para personas que pueden aprovechar su resto visual. Pueden amplificar cualquier área de la pantalla con varios niveles de magnificación. Es recomendable que para su uso se hagan adecuaciones a la configuración de la pantalla y distribución de los programas, menús, herramientas... a fin de hacer la pantalla más accesible. Puede combinarse su aplicación con cualquier lector de pantalla, incluyendo Jaws. (Lagares, 2007)

Globus es un programa que puede hacer una representación Gráfico de los rasgos suprasegmentales de la voz en la pantalla. Los alumnos sordos, mediante estos programas pueden percibir visualmente sus producciones vocálicas y ejercitarse para ajustar su voz. Con Globus podemos estimular la articulación del habla. El hardware periférico que requiere Globos para su funcionamiento es de bajo costo (una tarjeta de sonido, compatible SoundBlaster, y un micrófono) incluido generalmente en equipos de reciente adquisición. (Lagares, 2007)

EVO está diseñado específicamente como herramienta para el entrenamiento visual para personas con debilidad visual. Se presentan actividades que responden a las necesidades de discriminar colores, tamaños y formas. Esto lo hace de una manera muy sencilla omitiendo distractores que puedan influir en la percepción visual del alumno. Se requiere una pantalla táctil o un pizarrón interactivo (Enciclomedia) para su utilización. Este programa presenta imágenes y sonidos para que, mediante saltos de página y el uso de un pulsador, el alumno con discapacidad motora relacione la imagen con las palabras correspondientes y se propicie la adquisición de la lecto-escritura. De esta manera se persiguen los siguientes objetivos:

Proporcionar a los alumnos afectados de movimiento un sistema para la iniciación en las tareas de lecto-escritura haciendo uso de sus fortalezas motoras (soplar, mover un dedo, etc.).

Proporcionar a los maestros de educación especial una herramienta para la realización de tareas de lecto-escritura. Ejercitar el reconocimiento de imágenes así como la asociación entre imagen y palabra. (Lagares, 2007)

Clic está formado por un conjunto de aplicaciones que permiten crear diversos tipos de actividades educativas multimedia: actividades de texto, de asociación, de respuesta escrita, de exploración, de información, de identificación, sopas de letras, crucigramas, rompecabezas. En este entorno se han desarrollado múltiples paquetes de actividades para abordar contenidos curriculares o para la atención específica de personas con discapacidad. Ejemplos de lo anterior son el Tablero de Comunicación, el cual es un paquete de ejemplo para el desarrollo de estos materiales. También encontramos el Paquete de actividades sobre fonología para el desarrollo del lenguaje y el Vocabulario SPC (Símbolos Pictográficos de Comunicación). Para la utilización de estos programas es necesario sólo el

equipo básico. Una buena parte de los contenidos procedimentales del curriculum educativo consisten en relacionar, identificar, distinguir, memorizar, observar, ordenar, clasificar, completar, explorar... conceptos, palabras o ideas. Las actividades y ejercicios que se plantean habitualmente a los alumnos se basan en este tipo de acciones, que deben realizar en su cuaderno o en una hoja de ejercicios. La computadora ofrece la posibilidad de plantear este tipo de actividades utilizando textos, gráficos, sonido o animaciones, en un medio interactivo capaz de ajustarse al proceso de aprendizaje individual de cada alumno. Los programas Clic y JClic son entornos abiertos pensados para ofrecer a los educadores la posibilidad de preparar paquetes de actividades adaptadas a las necesidades de sus alumnos: asociaciones, rompecabezas, actividades de exploración, de respuesta escrita, de identificación, sopas de letras y crucigramas. Puede ser utilizado en cualquier área (incluyendo, por supuesto, educación especial). El contenido de todas estas actividades puede ser textual o gráfico, y pueden incorporar también sonidos, archivos de audio, animaciones o secuencias de video digital. (Lagares, 2007)

Con Authorware podremos crear atractivos materiales multimedia a través de un lenguaje de programación gráfico interpretado basado en diagramas de flujo en los que se puede integrar imagen, sonido, texto, gráficos, animaciones y películas. Es excelente para crear materiales que permitan presentar secuencias de acciones a realizar, por lo que pueden apoyar el trabajo con personas con discapacidad intelectual, aunque puede usarse para la atención de cualquier otra discapacidad con resultados similares. Es un programa comercial que puede ser descargado para su evaluación durante 30 días, por lo que se recomienda primero aprender a usarlo a través de tutoriales y después evaluarlo en tu escuela creando algunas aplicaciones específicas durante el periodo de gracia. (Lagares, 2007)

El Proyecto “Software Señor”, es un buscador de todo tipo de software para mejorar la accesibilidad informática de las personas mayores con algún tipo de discapacidad física y sensorial (dificultades visuales, motoras y auditivas). (Fundación Homero, 2003)

“Las ventajas que ofrecen las TIC trae consigo la necesaria transformación que debe tener el proceso de enseñanza, sustentándolo en fundamentos teóricos más acordes al desarrollo actual. Aunque existen diferentes posiciones al respecto, todas tienen en común el traslado del centro de atención, que había sido tradicionalmente la enseñanza y el profesor, al proceso de aprendizaje del estudiante” [MIC.2001]. Las TIC usadas en el proceso de

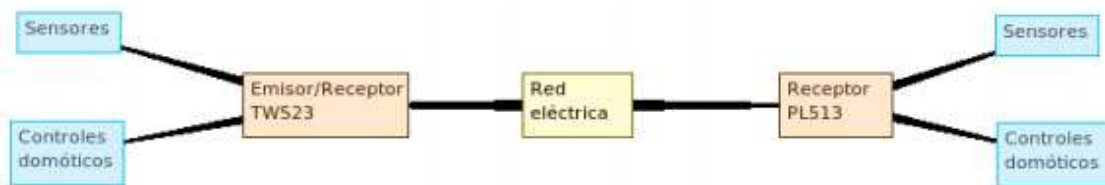
enseñanza - aprendizaje, posibilitan de manera más efectiva la atención a las diferencias individuales, propiciando una mayor explotación de las capacidades de cada cual, no sólo pensando en los más talentosos y creativos, sino también en aquellos discapacitados por razones anatómicas o funcionales. (PortalesMedicos, 2010), (Dinasso, 2009)

### 2.4.3. Protocolos de Comunicación y Presencia en el mercado Colombiano.

#### 2.4.3.1. Protocolo X10

Es un protocolo de comunicaciones que usa la red eléctrica para enviar señales sin que los aparatos convencionales conectados a ella sufran cambio en su funcionamiento. Envía señales de 120 MHz “montadas” sobre la onda de 60Hz (Montes, Tesis Minería de Texto empleando la semejanza entre estructuras semánticas., 2002) para controlar los dispositivos sin necesidad de cables adicionales usando solamente la existente red existente de 120V (Dais-ujat, 2007).

Gráfico 10. Esquema transmisión X10 [34]



#### Ventajas (Aaaeromotos, 2009):

- No son costosos
- No requieren nuevos cableados
- Son fáciles de instalar
- Hay cientos de productos compatibles
- Permite controlar hasta 256 luces y electrodomésticos
- Este sistema ha estado en uso durante más de 20 años

#### Desventajas (Sanchez de la Rosa, 2008):

- Por su frecuencia de operación de 120MHz es susceptible de ser afectado por el ruido.



- No tiene control de colisiones
- Se necesita un filtro para la entrada de la línea de 120V a la casa
- El retardo de una orden es de más de 1 segundo
- Hay que tener muy en cuenta si la casa cuenta con más de una fase (bifásica o monofásica)

**Dispositivos:** En Colombia existen algunas empresas que prestan los servicios de diseño e instalación de servicios como SmartDomotics que ofrece soluciones de Iluminación, Automatización, Seguridad y Ahorro de agua (Smartdomotics, 2010). También se pueden encontrar en internet productos de fácil instalación (plug and play) con precios que oscilan entre \$20.000 a \$900.000 (combos) (Mercado Libre, 2010).

#### 2.4.3.2. KNX

Un intento de estandarización en la Unión Europea que une los protocolos EIB, Batibus y EHS. Utiliza un medio de comunicación exclusivo.



Gráfico 11. Mando de un sistema KNX (Cablesa)

#### Ventajas (Ferreria, 2004):

- La interoperabilidad que representa el hecho de que hayan 200 empresas en todo el mundo que hacen parte de la Konnex Association.
- Calidad pues todos sus productos deben cumplir el ISO-9000 y el EN 50090-2-2
- Se puede utilizar sobre diferentes tipos de medio físico: líneas de corriente, par trenzado, Ethernet e inalámbricas

#### Desventajas:

- Necesidad de armar una infraestructura de cableado nueva

**Dispositivos:** En el país la compañía ABB ofrece dispositivos para sistemas domóticos e industriales, que sirven para el control de iluminación y persianas a calefacción, ventilación, seguridad y gestión de energía entre otras cosas (ABB, 2010). Además otras compañías ofrecen cursos de programación e instalación en el estándar con certificación internacional (CasaDomo, 2010).

#### 2.4.3.3. Infrarrojo (Peña, 2003)

Esta comunicación utiliza un haz de luz infrarroja (con longitudes de onda de 800 nm a 900 nm) que es inmune a interferencias electromagnéticas y necesita de un espacio sin obstáculos entre transmisor y receptor para una correcta comunicación



Gráfico 12. Dispositivos que usan la comunicación infrarroja (Saurav, 2008)

#### Ventajas:

- No se ven interferidos por campos electromagnéticos
- No es perjudicial para la salud
- La transmisión es segura

#### Desventajas:

- No atraviesan obstáculos ni objetos opacos
- Las bandas asignadas no están regularizadas

#### 2.4.3.4. ZIGBEE

Es en realidad un conjunto estandarizado de soluciones que pueden ser implementadas por cualquier fabricante, tiene como objetivo las aplicaciones que requieren comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos (hasta 250kbps) y maximización de la vida útil de sus baterías (Valverde, 2007). Sus dispositivos pasan la mayor parte del tiempo en estado latente para ahorrar energía y tienen un alcance de hasta 100 m en interiores y de hasta 1500 m en exteriores (en su versión PRO) (MaxStream, 2007).

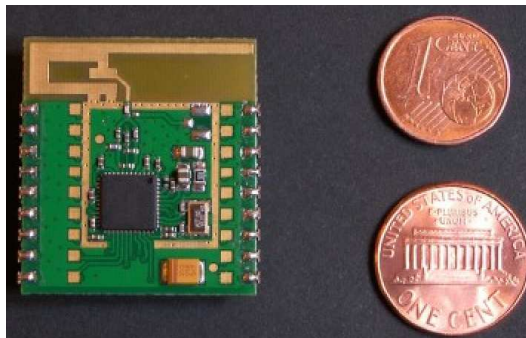


Gráfico 13. Dispositivo ZIGBEE (Martín & Ruíz, 2007)

Usa la modulación de espectro expandido DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum), opera en la banda de los 2.4GHz que es libre para Colombia (no se necesita licencia para operar en ella) y se puede utilizar hasta 64770 dispositivos utilizando varias topologías de red como estrella, malla o en grupos de arboles (Martín & Ruíz, 2007).

Su protocolo se compone de cinco capas: *La capa física* (PHY y MAC) que brindan los servicios de transmisión por el aire punto a punto; *La capa de Red* que brinda todos los métodos necesarios para iniciar y unirse a la red, enrutar paquetes, filtrar paquetes recibidos, cifrarlos y autentificarlos; *La capa de soporte* que sirve para mantener el rol que el nodo juega en la red y *La capa de aplicación* donde se define el papel del dispositivo en la red (Valverde, 2007).

##### **Ventajas:**

- A pesar de compartir la misma frecuencia (2.4GHz) con otro tipo de tecnologías como WiFi o Bluetooth su desempeño no se ve afectado, esto debido a su baja tasa de transmisión y, a características propias del estándar IEEE 802.15.4 (Valverde, 2007)
- El poco consumo de baterías es atractivo para el diseño de un sistema inalámbrico.

**Desventajas:**

- No sirve para transmisión de señales como video por su baja tasa de envío de datos

**Dispositivos:**

En Colombia se consiguen transceivers de bajo y alto alcance (de 30 a 100 metros en interiores) y tarjetas para integrar el sistema a un PC por medio de conexión USB (Dynamo Electronics, 2010)

**2.4.3.5. BLUETOOTH**

Define el estándar (IEEE 802.15.1) global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia que opera a los 2.4GHz; Su frecuencia de tráfico, con la que trabaja, se encuentra en el rango de 2,4 a 2,48 GHz con amplio espectro y saltos de frecuencia con posibilidad de transmitir en Full Duplex con un máximo de 1600 saltos/s, los cuales se dan entre un total de 79 frecuencias con intervalos de 1Mhz (Pérez, 2007). Su alcance máximo es de 10 metros y se usa para conectar teléfonos móviles, PDA's y computadores portátiles.



Gráfico 14. Conexión Bluetooth (Fuentes, 2008)

**Ventaja:**

- Su ancho de banda soporta transmisión de señales de video-vigilancia (DomoBlue, 2004)

**Desventaja:**

- Su corto alcance obliga a que una red doméstica ubicada armada con Bluetooth tenga muchos dispositivos lo que elevaría el costo de implementación.

**Dispositivos:**

Se encuentran Modems, lector de código de barras, adaptadores USB a PC, antenas, etc. (Dynamo Electronics, 2010).

**2.3.3.6. WiFi**

Reúne bajo un mismo estándar (802.11g) todo tipo de comunicaciones inalámbricas para LAN (Local Access Network) (Lendorio, 2010) y se utiliza para comunicar inalámbricamente entre sí dispositivos como PCs, workstations, impresoras y servidores en un área limitada. Entre los componentes que permiten configurar una WLAN existen los terminales de usuario (clientes), dotados de una tarjeta interfaz de red (NIC) que incluye un transceptor radio y la antena; puntos de acceso (Access Points o APs), que permiten enviar la información de la red cableada (por ejemplo Ethernet) hacia los NIC/Clientes; y Controlador de APs necesario para despliegues que requieren varios APs por razones de cobertura y/o tráfico (García F., 2010). Tiene un alcance de 25 metros en ambientes domésticos y de 100 metros en exteriores con antenas estándar (Cavernin Solutions, 2009) y transmite a una velocidad de 54Mbps en la banda libre de 2.4GHz (Lendorio, 2010).



Gráfico 15. Punto de Acceso (AP) e Interfaces Inalámbricas (Jimenez, 2003)

**Ventajas:**

- Se cuenta con muy alta disponibilidad de equipos y a precios muy bajos
- Las redes WiFi soportan roaming

**Desventajas:**

- La interferencia de otros dispositivos que utilicen la misma banda libre de 2.4GHz causa que la comunicación se caiga esporádicamente.
- El consumo de energía es muy alto y prohibitivo para aplicaciones con baterías

**Dispositivos:**

Se encuentran principalmente routers, tarjetas inalámbricas, amplificadores, antenas, y teléfonos celulares (Mercado Libre, 2010); Además se ofrecen servicios de interconexión WiFi (hasta 100km), patrullas y ambulancias inteligentes, CCTV, alcoholímetros, radares de velocidad, etc. (InterWiFi, 2010).

**2.4.3.7. Internet Zero**

Es un proyecto en pleno desarrollo y se define básicamente como la conexión a internet de los dispositivos convencionales como bombillos, tostadoras, etc. Y se basa en la idea que una red de dispositivos de pequeño tamaño no necesita una velocidad increíble, ni un servidor potente. Para esto es necesario simplemente un circuito pequeño que consta de un micro-controlador y sus componentes los cuales soportan el protocolo TCP/IP (Fundación Homero, 2003).

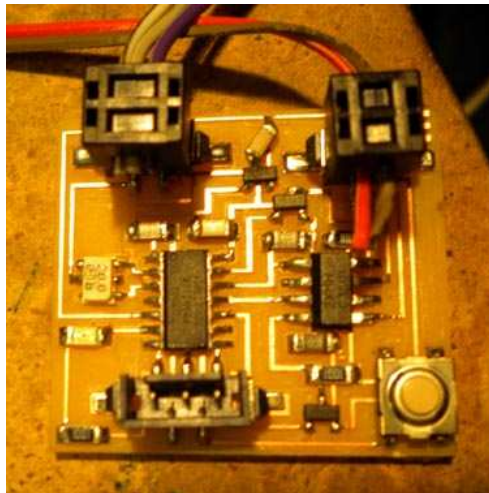


Gráfico 16. Prototipo de circuito para manejar un motor desde internet, (Henao, 2006)

**Ventajas:**

Cualquier implementación de un sistema domótico se basaría solamente en el software para controlar los dispositivos y en el computador o dispositivo útil (PDA, teléfono celular) para acceder al control de ellos.

**Desventajas:**

Cada dispositivo requeriría una forma de conexión a internet, si es alámbrica implicaría el tendido de cable y si es inalámbrica necesitaría una antena. La solución sería hacer la comunicación por las líneas de 120V (PLC).

**Dispositivos:**

Por estar todavía en desarrollo no se cuenta en la actualidad en Colombia con dispositivos de ésta tecnología.

#### **2.4.4. Análisis Crítico sobre la Temática.**

La discapacidad Intelectual desde que se conoce, ha generado barreras históricas de actitud, que han provocado desigualdad de condiciones frente a situaciones sociales en el trabajo y la educación, permitiendo, por ejemplo, existan diversos mitos en el ámbito empresarial con respecto a la contratación de estas personas. Algunos ejemplos:

- “No son capaces de utilizar ciertas herramientas o maquinaria normales, por lo que necesito invertir en dispositivos especiales que son muy caros”.
- “El entorno del trabajo en mi empresa es demasiado peligroso, lo que puede agravar la condición de la persona”.
- “Son poco cumplidoras y faltan mucho al trabajo por enfermedad”.
- “Mis clientes pueden incomodarse al tratar con estas personas”.
- “Mis trabajadores pueden tener problemas de comunicación con ellos”.

De la misma manera esta desigualdad de condiciones, permite en la familia actitudes de discriminación positiva, malentendida en los términos de llevar a cabo acciones de sobreprotección/paternalismo que finalmente derivan en una discriminación inconsciente, como por ejemplo la familia que tiene un hijo discapacitado, y no lo deja salir a jugar con los vecinos a la calle por temor a que le pase algo, es una familia que estimula la dependencia de su hijo, perjudicándolo en su integración social.

Otro punto álgido en este escenario es el costo de la tecnología, y la pregunta a responder es, si una familia con un miembro que tenga una Discapacidad Intelectual están dispuestos a correr con ciertos gastos de tecnología que se encuentra disponible, o si es suficiente la utilización de software de tipo libre y la combinación con sensores relativamente baratos para suplir la necesidad de este tipo objetivo de personas.

Actualmente, la domótica accesible implica la implementación de tecnologías y dispositivos que tienen diferente costo, autonomía y disponibilidad en el mercado local. Sin embargo, solamente un buen estudio de campo responderá al tipo de las características de la implementación, que más se acomoden a la población objeto en el ambiente casero, educativo y laboral. Sin desconocer que hoy por hoy, los tipos de comunicación más utilizados se enmarcan en la x10 que usa las líneas de 120V<sub>AC</sub>, dada su alta disponibilidad en el mercado, como su tecnología Plug & Play, no obstante su problema es la alta susceptibilidad al ruido y la baja tasa de transmisión (Infante, 2009). Por otro lado, está la comunicación inalámbrica que tiene como ventajas la flexibilidad y poca planificación que la hacen preferible a las redes cableadas siempre y cuando el diseño contemple la baja calidad de servicio (QoS), el costo de implementación y las interferencias implícitas en éste tipo de comunicación (Varela & Domínguez, 2002).

#### **2.4.5. Conclusiones**

El Sistema de Enseñanza Asistido por Computadoras para personas con discapacidad es un gran aporte de los avances tecnológicos de fines de siglo XX y principios del XXI al proceso de enseñanza-aprendizaje especial y con el objetivo de ayudar a la compleja labor de educación y la incorporación de estudiantes con diferentes tipos de deficiencias a la sociedad y al proceso educativo, con un mínimo de restricciones. (PortalesMedicos, 2010), (Dinasso, 2009).

Las tecnologías de información han venido a revolucionar la manera en que es manejado el conocimiento, dentro de ellas, el desarrollo de sistemas para el soporte de decisiones (DSS) ha tomado gran auge en los últimos años; Mediante herramientas como Sistemas Expertos (SE), OLAP (Online Analytical Processing), Minería de Datos (Data Mining), Data WareHouse entre otras, se ha logrado tomar mejores decisiones en un mínimo de tiempo. (PortalesMedicos, 2010), (Sánchez M. , 2008)

Las tecnologías de la información han modificado de manera significativa la manera tradicional en que se realizaba el trabajo, el desarrollo de nuevas tecnologías no solo en el área de Hardware sino también de Software nos han permitido incorporar procesos de sistematización en las organizaciones. En especial los sistemas para la toma de decisiones en todas sus variantes han venido a revolucionar los esquemas tradicionales en que las



organizaciones se basan para evaluación de proyectos, determinación de patrones, análisis de datos y toma de decisiones entre otras. (PortalesMedicos, 2010), (Sánchez M. , 2008)

En la actividad de Seguridad Informática en la Salud, el principal objetivo es tomar conciencia con respecto a que cada dato a proteger no es simplemente un dato estadístico o una anotación, es un paciente reflejado en un sistema informático con el objetivo de que, apoyándose en las nuevas Tecnologías, su estudio y curación sean más rápidos y seguros. (PortalesMedicos, 2010), (Marrero, 2007)

La automatización de edificios y, más en concreto la de los destinados a viviendas, está llamada a ocupar en los próximos años un destacado lugar en el entorno de la integración y autosuficiencia de los discapacitados; en un amplio espectro de disfuncionalidades, tanto físicas, como intelectuales. Evidentemente, basta revisar las que se consideran como prestaciones básicas de un Sistema Domótico, para centrar el modo en que este tipo de instalaciones puede contribuir a los mencionados objetivos de integración y autosuficiencia, partiendo de las tres fundamentales prestaciones exigibles a las instalaciones domóticas:

- Ahorro Energético: Optimizar los recursos energéticos consiguiendo una mayor rentabilidad en su consumo.
- Seguridad: Garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones y enseres en el hogar.
- Confort: Facilitar el uso de la vivienda y sus equipamientos a sus moradores y usuarios. Es fácil llegar a la adaptación necesaria para un nuevo enunciado de los aspectos domóticos susceptibles de ser incorporados al entorno de la integración y autosuficiencia.
- Seguridad: Garantizar la seguridad de las personas discapacitadas; supliendo sistemas de comunicación, aviso, alarma, etc. que vengzan las barreras funcionales de sus respectivas discapacidades.
- Confort: Facilitar el uso de la vivienda y sus equipamientos, a sus moradores y usuarios discapacitados, venciendo las barreras funcionales de sus respectivas discapacidades. Es, desde este último punto de vista, desde el que una instalación domótica puede ser considerada como una ayuda tecnológica avanzada.

Por otra parte, no tendría sentido el que una instalación domótica (que puede ser utilizada simultáneamente, como es el caso de una vivienda familiar, tanto por personas discapacitadas, como por otras que conservan todas sus funcionalidades) presente, en su estructura, equipamientos enormemente diferenciados para posibilitar el control de la vivienda por todos sus moradores.

En nuestra opinión, y por lo expuesto, es éste un campo en el que el Diseño para Todos tiene que afrontar un gran reto: Por una parte simplificar el acceso al control de sistemas tales como el EIB y otros; y por otra diseñar sistemas de acceso que puedan ser utilizados, tanto por personas discapacitadas, como por otras que no lo son. Sin excluir por ello que, para grandes disfuncionalidades, deban desarrollarse dispositivos de diseño más específico.

Otro tanto pasa, en su caso, con el software de control que debe ser gráfico e intuitivo a fin de que, tanto las personas mayores, como los discapacitados con problemáticas de tipo cognitivo; puedan hacer del un uso correcto. (Roca, Vera, & Jiménez, SF.)

Una de las mayores aspiraciones de las personas discapacitadas es poder valerse plenamente por sí mismas, es decir, realizar todas las tareas domésticas que el resto hace casi sin darse cuenta y que implican una gran dificultad para quienes tienen algún impedimento. Los avances de la tecnología asistiva cada vez producen desarrollos que tienden a que esa aspiración pueda cumplirse. Así, la robótica y la domótica, a través de prótesis, órtesis y hábitats inteligentes ponen a disposición de quienes puedan pagarlos (al menos por ahora) una serie de dispositivos, algunos de los cuales son brevemente reseñados. (S.A., 2007)

En los procesos de inclusión de niños y niñas con discapacidad intelectual la familia cumple un papel de agente facilitador y promotor del proyecto de vida individual y familiar. Es la familia la encargada de tomar decisiones fundamentales para la vida de su hijo y proyectar las posibilidades de aprendizaje y de desarrollo en estos primeros años. Por esta razón, se considera básico brindar a la familia el soporte emocional que le permita mejorar los procesos de aceptación de la condición de su hijo y trabajar en la construcción de estrategias para obtener logros en las diferentes dimensiones de su desarrollo, información y orientación en los procesos de aprendizaje y desarrollo, formación en procesos de estimulación adecuada y asesoría en alternativas educativas acordes a las condiciones particulares de su hijo. (Pérez & Cuervo, 2006)

Las tecnologías en la actualidad tienen sus ventajas y desventajas que por sí solas son apropiados solamente para algunas aplicaciones y no para todas. La mejor decisión para llevar a cabo un desarrollo con grandes requerimientos sería combinar las tecnologías disponibles para aprovechar las ventajas que presenta cada una de ellas, ver gráfico 17.

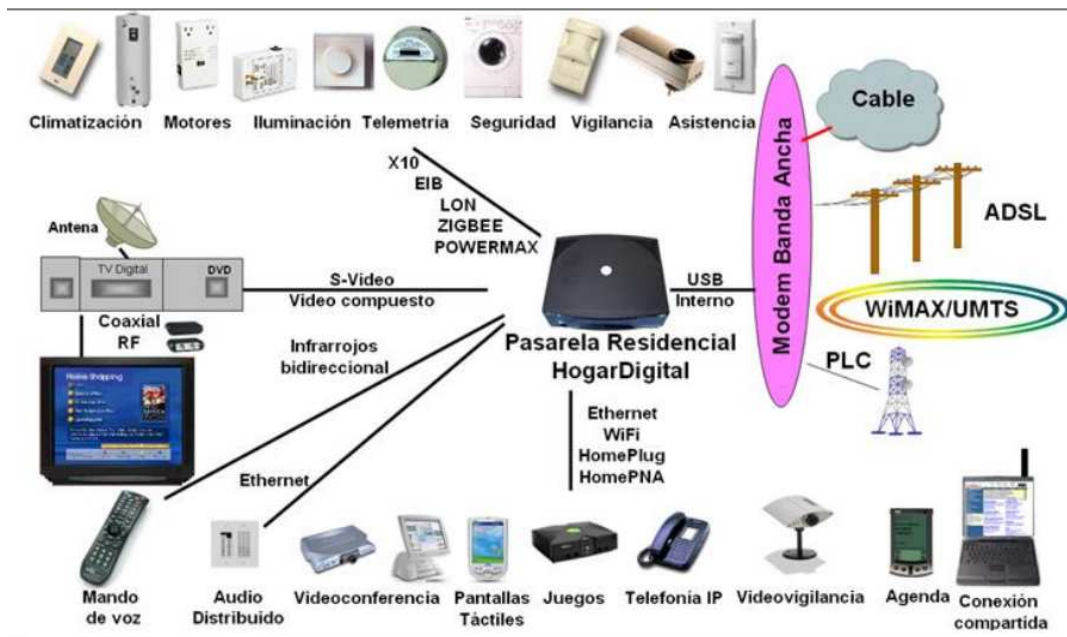


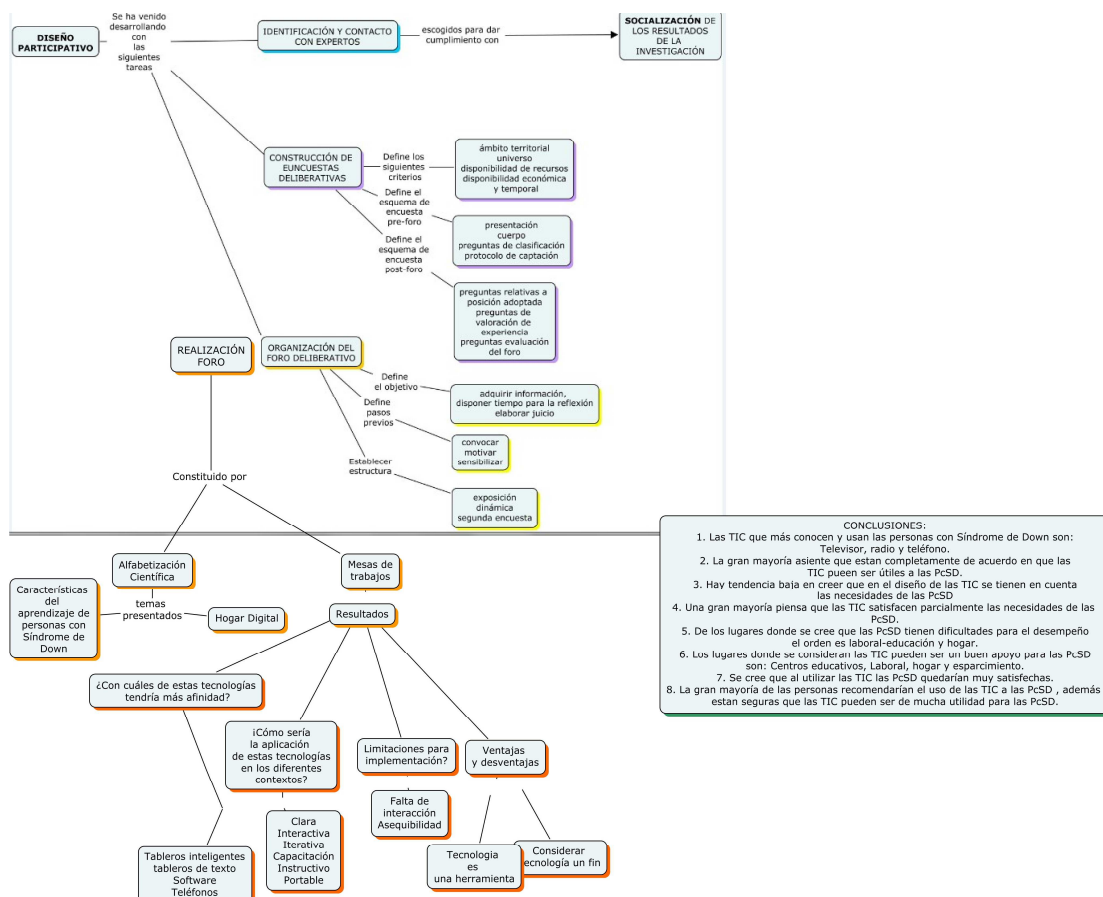
Gráfico 17. Integración de Tecnologías en Domótica (Henao, 2006)

# Capítulo 3

## DISEÑO PARTICIPATIVO.

“Pero hay un tercer “algo más”, un elemento ausente en el engarce de los dos últimos eslabones del modelo lineal: el bienestar social es, a su vez, algo más que crecimiento económico. Es también justicia social, sostenibilidad ambiental, servicios públicos, etc, etc.”.

José A. López C.



### **3.1. EL DISEÑO PARTICIPATIVO**

Para hablar de diseño participativo hay que hacer referencia primero a la participación formativa, considerada como un modelo alternativo que muestra una estrecha vinculación entre la cultura científica y la participación ciudadana, dada por la forma como la cultura induce a la participación y la participación genera aprendizaje social.

En consecuencia la cultura científica debe ser entendida en su calidad, es decir, se es científicamente culto quien es capaz de enriquecer la propia experiencia mediante el uso de la información, formando juicios independientes, siendo conscientes de interrogantes éticos y de los desafíos ambientales. Lo que significa que una cultura debe ser crítica y responsable en el conocimiento, en las potencialidades, en sus incertidumbres, en sus riesgos, sus interrogantes éticos, el uso político de la ciencia, y en su carácter regulador de la gestión disponiendo de mejores elementos de juicio, y no sólo en poseer una gran cantidad de información asimilada. Entonces, la cultura científica no es algo que los gestores del conocimiento proveen y los ciudadanos reciben, sino que presupone experiencia individual a través del involucramiento personal, porque la experiencia del aprendizaje social implica procesos individuales de participación.

A su vez, la participación, como resultante de la dinámica actual de la sociedad da lugar a muchas formas de expresión como: las protestas sociales a nivel individual o comunitario, el consumo diferencial informado y consciente, el involucramiento personal a través del activismo en grupos de interés. Sin embargo, no se puede concebir la cultura científica como un prerrequisito para la participación, es necesario desarrollar una actitud de responsabilidad cívica, porque no hay mejor estímulo para el aprendizaje que sentirse personalmente involucrado. Y aprender participando, en suma, puede enriquecer a la ciencia al igual que a la sociedad (López, 2005)

En consecuencia, los propósitos del diseño o la investigación participativa apuntan a lograr la intervención de grupos comunitarios en los procesos de investigación, para buscar soluciones a problemas de la comunidad o del colectivo social investigado mediante una metodología en la cual ellos exponen sus criterios o ideas acerca de la una situación en particular y en esta dinámica de dialogo con los investigadores, profesionales o técnicos, se formulan las posibles soluciones.

Sin embargo perdura aún en el ámbito de la investigación la idea de que se debe guardar distancia entre los actores, bajo esta creencia se repite la vieja concepción “aséptica” que desconfía de cualquier tipo de contacto por ser “poco objetivo con la realidad” y define la necesaria distancia que ha de existir entre el sujeto-objeto. Algunos autores datan los orígenes de la investigación participativa a partir de los años 80s, la metodología recoge legados del *análisis social crítico* y *la investigación – acción*, comprometida con cambios y movilizaciones sociales.

Es fundamental distinguir entre metodología como estilo de abordaje de la investigación, que se refiere a un ámbito general del tema, y las formas específicas de abordarla, que varían según el tema a investigar. Algunas de las técnicas más conocidas son: a) la Observación participante (OP), técnica en la cual existe una mayor participación del investigador y más poca en el caso de los sujetos sociales estudiados. b) La Devolución de los datos estudiados, mediante estrategias como la convocatoria ciudadana, la relación dialógica, la devolución al grupo focal, o el análisis de la relación entre profesionales y grupos de base. c) la Intervención sociológica, en la cual los investigadores y el colectivo hacen contacto directo, donde los primeros participan en las reuniones programadas por el colectivo durante el proceso investigativo.

En nuestro caso aplicamos el procedimiento metodológico conocido como “Encuesta deliberativa” la cual se mueve entre los objetivos de las investigaciones cuantitativas sobre opinión pública y los procesos desarrollados para dar voz a la ciudadanía, para la decisión pública. En términos generales se trata de repensar sobre un tema en concreto, estando previamente informado y tener la posibilidad de debatir los pros y los contras con un universo plural de personas.

La encuesta deliberativa busca dar respuesta a un problema comunitario mediante un proceso que empieza con una encuesta de opinión sobre temas de interés, le sigue un foro deliberativo donde los participantes encuentran espacio para informarse y debatir, una segunda encuesta a las mismas personas en la cual se puede observar como sus preferencias cambian resultado de la experiencia.

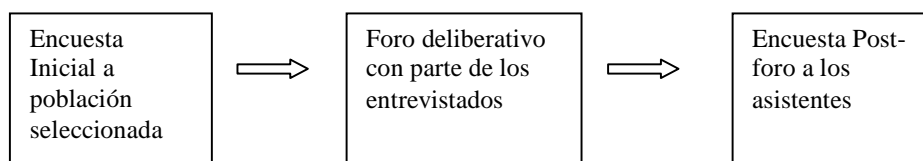
### 3.1.1. Encuesta Deliberativa

La Encuesta Deliberativa (ED) se puede definir en términos sencillos como una técnica de recolección de datos, su objetivo principal es la obtención de información respecto al estado general de opinión de la ciudadanía sobre un tema específico, una vez se han satisfecho los requisitos de información previa y debate. Esta herramienta metodológica, ideada por James Fishkin (*Democracy and Deliberation: New Directions for Democratic Reform*), al final de los años ochenta, fue puesta en práctica por primera vez en 1995 con un estudio sobre la criminalidad en la ciudad inglesa de Manchester.

La idea de la ED es sencilla (Gráfico 18), una muestra representativa de la población es seleccionada de manera aleatoria y encuestada sobre un tema o conjunto de temas del interés ciudadano. A las personas encuestadas se les invita a participar durante una jornada en un espacio que se denomina “foro deliberativo”, allí con la ayuda de expertos y actores políticos, reciben información detallada del tema objeto de estudio y pueden reflexionar y deliberar con las demás personas y profundizar sobre los argumentos a favor y en contra del tema seleccionado.

Antes de celebrar el foro se envía a los invitados un breve material informativo sobre el proceso y el tema a tratar. Luego de la exposición de los expertos y la deliberación, todos los asistentes vuelven a ser encuestados a través del cuestionario inicial, con el objeto de medir la incidencia que el proceso deliberativo tiene sobre su percepción del problema.

Gráfico 18. Esquema de las fases de la Encuesta Deliberativa – ED. Fuente: Elaboración propia



El surgimiento de la ED incorpora dos debates teóricos diferentes de la democracia, uno según el cual la existencia de espacios de deliberación y participación dan como resultado una democracia de mayor calidad, en la medida que se toma en cuenta la opinión de los ciudadanos en la toma de decisiones y, dos se trabaja sobre los límites de las encuestas tradicionales como herramientas para captar la opinión de los ciudadanos en cuanto ésta puede no tener suficiente información sobre los temas en cuestión.

Así, con las EDs se intenta tener en cuenta los dos debates: permiten un espacio de información, deliberación y participación a la par que recogen opiniones informadas y reflexionadas y, cuando se tienen los resultados de las encuestas pre y post se logran observar los cambios entre una encuesta tradicional y una en condiciones de optima información y debate.



## Capítulo 4

### Red de Excelencia

---



## 4.1. BASE DE DATOS

“Una **base de datos** es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su uso posterior. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.

En la actualidad, y gracias al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos tienen formato electrónico, que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

En informática existen los sistemas gestores de bases de datos (SGBD), que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada.

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental.

Aunque las bases de datos pueden contener muchos tipos de datos, algunos de ellos se encuentran protegidos por las leyes de varios países.”<sup>21</sup>

En nuestro trabajo se utilizarán las Bases orientadas a objetos y de datos relacionales este último es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Tras ser postulados sus fundamentos en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por *registros* (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y *campos* (las columnas de una tabla).

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

---

<sup>21</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos)

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, *Structured Query Language* o *Lenguaje Estructurado de Consultas*, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

Durante los años ochenta la aparición de dBASE produjo una revolución en los lenguajes de programación y sistemas de administración de datos. Aunque nunca debe olvidarse que dBase no utilizaba SQL como lenguaje base para su gestión. Bases de datos orientadas a objetos

Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los *objetos* completos (estado y comportamiento).

Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:

- Encapsulación - Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
- Herencia - Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.
- Polimorfismo - Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

En bases de datos orientadas a objetos, los usuarios pueden definir operaciones sobre los datos como parte de la definición de la base de datos. Una operación (llamada función) se especifica en dos partes. La interfaz (o signatura) de una operación incluye el nombre de la operación y los tipos de datos de sus argumentos (o parámetros). La implementación (o método) de la operación se especifica separadamente y puede modificarse sin afectar la interfaz. Los programas de aplicación de los usuarios pueden operar sobre los datos invocando a dichas operaciones a través de sus nombres y argumentos, sea cual sea la forma en la que se han implementado. Esto podría denominarse independencia entre programas y operaciones.

Se requiere Gestión de bases de datos distribuida ya que la base de datos está almacenada en varias computadoras conectadas en red. Surge debido a la existencia física de que las tres Universidades base se encuentran descentralizadas. Esto proporciona la capacidad de unir las bases de datos de cada localidad y acceder así a las distintas universidades.<sup>22</sup>

## 4.2. RED

Es un sistema de comunicación entre computadoras, que permite compartir información y recursos. La topología o la forma de conexión de la red, depende de algunos aspectos como la distancia entre las computadoras y el medio de comunicación entre ellas ya que este determina, la velocidad del sistema. Básicamente existen tres topologías de red: Estrella (Star), Canal (Bus) y Anillo (Ring).

El Sistema Operativo de red NET BIOS (*NETwork Basic Input/Output System*), permite controlar todos los dispositivos de la red, desde archivos hasta periféricos.

**Operación con archivos:** Este Sistema Operativo permite bloquear registros de archivos (*record lock*) con el fin de asegurar que el registro accesado por un usuario no sea modificado por otro, permitiendo así que el resto del archivo este listo para ser utilizado.

Una vez definida la forma de instalación de la red, es posible configurar cada una de las estaciones de trabajo de 4 formas distintas, dependiendo de la configuración, la computadora podrá enviar o recibir mensajes y usar o compartir periféricos.

Entre las diferentes tecnologías de red podemos trabajar con redes de área extendida. Dicha red es un sistema de comunicación entre computadoras, que permite compartir información y recursos, con la característica de que la distancia entre las computadoras es amplia (de un país a otro, de una ciudad a otra, de un continente a otro).

Algunas *redes de área extendida* están conectadas mediante líneas rentadas a la compañía telefónica (destinadas para este propósito), soportes de fibra óptica y, otras por medio de sus propios enlaces terrestres y aéreos de satélite. Las redes de las grandes universidades cuentan con sus propios departamentos de telecomunicaciones e informática que administran los enlaces entre sus instalaciones.

---

<sup>22</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos)"

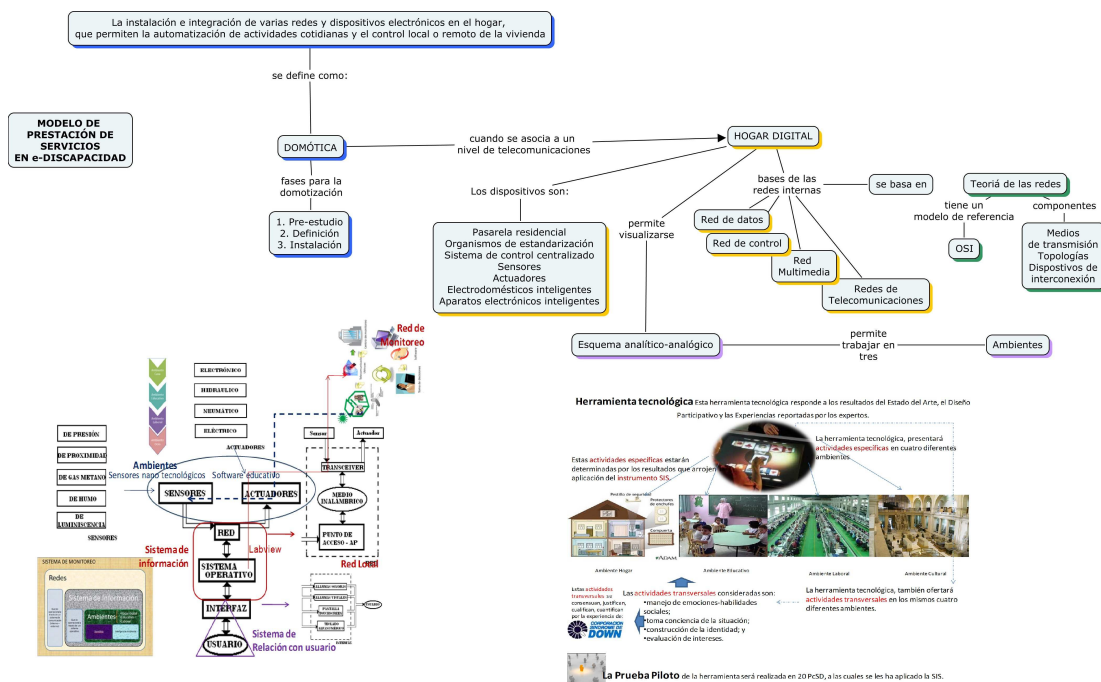
Para comodidad de todos trabajaremos a su vez con Internet (*World Wide Web*). Que consiste en una enorme red de redes que se enlaza a muchas de las redes científicas, de investigación y educacionales alrededor del mundo así como a un número creciente de redes comerciales.

Una red debe ser:

- Confiable. Estar disponible cuando se le requiera, poseer velocidad de respuesta adecuada.
- Confidencial. Proteger los datos sobre los usuarios de intrusos.
- Intgra. En su manejo de información

# Capítulo 5 INTENSIDAD DE APOYO

“No llega antes el que va más rápido sino el que sabe a dónde va”.  
SENECA



## 5.1. POBLACIÓN OBJETIVO

Partir del concepto de discapacidad visto según la CIF desde el 2001 como: “...limitaciones en la actividad y restricciones en la participación que puede tener una persona como consecuencia de la interacción entre los aspectos inherentes a su condición de salud (Funciones/estructuras corporales), la actividad (limitaciones en la actividad), la participación (restricciones en la participación), relacionados con los factores contextuales (ambientales y personales) que ocasionan resultados negativos”; se adentró en el constructo de discapacidad intelectual, que hace referencia a un estado particular de funcionamiento que comienza en la infancia, es multidimensional, y está afectado positivamente por apoyos individualizados y que requiere un enfoque multidimensional y ecológico (Verdugo, 2002); para significar con este concepto el universo de la población estudio de ésta investigación.

Sin embargo no se desconoce, que dentro del constructo general de discapacidad intelectual aparece el concepto de discapacidad cognitiva entendido como una disposición funcional específica en procesos cognitivos, habilidades de procesamiento y estilos de pensamiento, que determina el desempeño y el aprendizaje de una persona, haciéndolo mucho más específico y cercano a las prácticas educativas<sup>23</sup>.

Además con el fin de circunscribir más el universo de ésta investigación, y aunque tanto el constructo de discapacidad intelectual como el concepto de discapacidad cognitiva no se refiere a categorías diagnósticas, ésta investigación se centró en la población con Síndrome de Down para la realización de la prueba piloto en tanto que:

- El síndrome de Down es una discapacidad cognitiva e intelectual.
- “Las personas con síndrome de Down obtienen mejores resultados en pruebas manipulativas, perceptivas y motrices, destacando también en algunos aspectos de la inteligencia social con entrenamiento adecuado. Sus puntuaciones suelen ser más bajas en los factores de tipo verbal, numérico, de inteligencia formal abstracta y en pruebas de pensamiento creativo.
- El nivel de deficiencia o retraso en las personas con síndrome de Down como grupo se mueve en la actualidad en el rango de la deficiencia ligera o media, con

---

23

[http://www.areandina.edu.co/bienestar/documentos/LINEAMIENTOS\\_DISCAPACIDAD\\_COGNITIVA.pdf](http://www.areandina.edu.co/bienestar/documentos/LINEAMIENTOS_DISCAPACIDAD_COGNITIVA.pdf)  
Consultado en junio de 2010.

algunas excepciones por arriba (capacidad intelectual “límite”) y por abajo (deficiencia severa y profunda), estas últimas debidas en la mayor parte de los casos a una estimulación ambiental limitada más que a carencias constitucionales.

- En los tests estandarizados alcanzan mejores puntuaciones en las pruebas manipulativas que en las verbales, lo que como conjunto penaliza a la población con síndrome de Down, ya que el contenido lingüístico de la mayor parte de las baterías de tests es muy alto. También se observa que, al igual que la mayoría de las personas con retraso mental, las puntuaciones globales en las pruebas de inteligencia descienden de manera drástica cuando se acercan a la adolescencia. Esto se debe a que en esta edad la población general adquiere el denominado pensamiento formal abstracto, con el cual las personas con síndrome de Down tienen especiales dificultades. De hecho, en los primeros años de vida, al aplicar pruebas de desarrollo a niños estimulados, las puntuaciones obtenidas no varían en exceso respecto a la población sin deficiencia. Sin embargo, con el paso del tiempo el desnivel respecto a la población general se hace cada vez más marcado”<sup>24</sup>

Por lo tanto el Modelo de e-discapacidad fue pensado especialmente para las personas en situación de discapacidad cognitiva y su cuidador. Y, para comprender mejor la pertinencia de elegir dicha población, apropiado del concepto de Discapacidad Intelectual (cognitiva), y de la forma como ha sido concebido en concordancia con los perfiles de necesidades de apoyo que plantea la Escala de Intensidad de Apoyos (SIS) diseñada por la Asociación Americana de Retardo Mental (AAMR).

## **5.2. DEL RETRASO MENTAL A LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL**

Una de las principales críticas que ha recibido el modelo de la AAMR tiene que ver con su insistencia en mantener el concepto de *retraso mental* (RM), términos al que se le atribuyen cargas peyorativas y discriminatorias. Sin embargo la AAMR explica que el énfasis de esta noción tiene que ver con el diagnóstico diferencial de la deficiencia, el cual

---

<sup>24</sup> E Ruiz, FSD de Cantabria, E Santander - 148.208.239.12. Consultado en junio de 2010.



se perdería al asumir directamente conceptos como el de discapacidad cognitiva y/o intelectual, los cuales enfatizan más en el componente social que supone dicha deficiencia (RM).

Ahora bien, que la AAMR quiera mantenga el énfasis en el diagnóstico de la deficiencia no significa que la noción de RM que ésta domina se limite sólo al componente corporal e individual de dicha condición. Por el contrario, la asociación de manera permanente viene actualizando el constructo de dicho concepto, a la par de los desarrollos teórico-conceptuales que se hacen en la materia (Verdugo, M.A., y Jenaro, C., 2002).

En este orden de ideas, el concepto actual de RM se construye acorde con los lineamientos de la CIF (2001) y con las nociones vigentes de discapacidad. Así pues, para la AAMR el RM es una discapacidad, en tanto que es una expresión de una serie de limitaciones individuales en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa en un contexto social, y por lo tanto constituye una desventaja sustancial para el individuo evidenciada en restricciones en la participación social. Esta forma de entender el RM implica tener en cuenta para el diagnóstico tanto los factores ambientales como personales incidentes, e identificar las necesidades de apoyo individualizadas que es preciso implementar para su intervención (Verdugo, M.A., y Jenaro, C., 2002).

De acuerdo con AAMR el RM se caracteriza por la presencia de limitaciones significativas en el funcionamiento cognitivo y en la conducta adaptativa que se manifiestan en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas (AAMR, 2003). Sin embargo, es importante aclarar que la aplicación de esta definición supone considerar dichas limitaciones en el contexto, es decir, todo diagnóstico del RM debe comparar al individuo con sus iguales en edad y cultura, y tener en cuenta la diversidad cultural y lingüística; así como las diferencias en comunicación y en aspectos sensoriales, motores y comportamentales, de cada caso evaluado. Además, no se puede olvidar que en un individuo las limitaciones coexisten con las capacidades y que la clasificación de dichas limitaciones debe hacerse con el propósito de desarrollar un perfil de los apoyos que dicho individuo requiere para potenciar sus capacidades, pues si se ofrecen los apoyos personalizados apropiados durante un periodo prolongado, el funcionamiento vital de las personas con discapacidad intelectual seguramente mejorará (Verdugo, M.A., y Jenaro, C., 2002).

### **5.2.1. El Sistema de Intensidad de Apoyos**

Con esta visión de la discapacidad intelectual la AAMR generó en 1992 un mecanismo para la clasificación y la sistematización de los apoyos, sistema que luego fue revisado en 2002. Este sistema reconoce el carácter multidimensional de la discapacidad intelectual y a partir de esta premisa construye una definición de esta entidad basada en un modelo teórico que facilita la evaluación y la clasificación de la misma. Además incluye un manual para el diagnóstico del retraso mental, la identificación de las capacidades y limitaciones, y la planificación de los apoyos individualizados. Para el diagnóstico, el sistema evalúa los tres elementos principales de la definición de retraso mental: el funcionamiento intelectual, la conducta adaptativa y la edad de aparición. Para la clasificación y descripción permite registrar las capacidades y limitaciones del individuo en cinco áreas: capacidades intelectuales; conducta adaptativa; participación, interacción y roles sociales; salud y contexto. Finalmente, el perfil de necesidades de apoyo se construye en torno a nueve áreas clave de apoyo que son: el desarrollo humano; enseñanza y educación; vida en el hogar; vida en la comunidad; empleo; salud y seguridad; conducta; social, y protección y defensa.

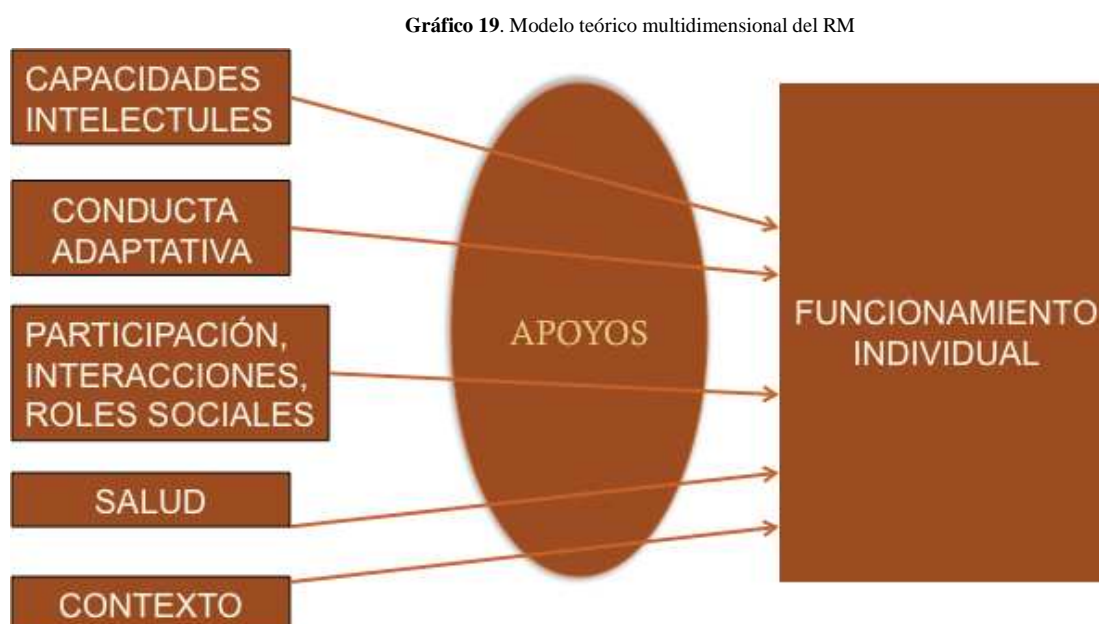
La principal novedad de este sistema radica en la claridad que establece en términos de definir que lo que se clasifica es la intensidad de los apoyos y no las limitaciones del individuo, en tanto que asume que la discapacidad intelectual es ante todo una limitación en el funcionamiento que se produce por efecto de la interacción entre el individuo con retraso mental y un ambiente restrictivo que no potencializa sus capacidades. Esta distinción permite ampliar el concepto de conducta adaptativa, pues supone que ésta no es una entidad general, sino que tiene relación con habilidades adaptativas específicas asociadas a las áreas de apoyo.

### **5.2.2. Modelo teórico multidimensional del Retraso Mental**

Teniendo en cuenta que: por un lado, “la inteligencia es una capacidad mental general, que incluye el razonamiento, la planificación, la solución de problemas, el pensamiento abstracto, la comprensión de ideas complejas, la rapidez de aprendizaje, y el aprendizaje a partir de la experiencia” (Verdugo, M.A., y Jenaro, C., 2002, p.13); que por otro lado, la conducta adaptativa es “el conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas que

las personas han aprendido para funcionar en sus vidas diarias” (Verdugo, M.A., y Jenaro, C., 2002, p.13); y que, la persona con RM es ante todo un ser complejo y multidimensional; describir las capacidades y limitaciones de estos individuo con el propósito de construir un perfil de necesidades de apoyo, supone tener en cuenta cinco dimensiones de la persona: la capacidad intelectual; la conducta adaptativa; la participación, interacción y roles sociales; la salud; y el contexto; todas ellas en la dinámica de interacción entre la persona y el ambiente.

El gráfico 19. Muestra la manera cómo interactúan estas cinco dimensiones.



Fuente: Verdugo, M.A., y Jenaro, C. (2002). *Retraso mental. Definición, clasificación y sistemas de apoyo. Libro de trabajo. 10ª edición.* American Association on Mental Retardation. E.U.

### **5.2.3. Diagnóstico y clasificación del retraso mental y planificación de los apoyos**

Con relación al RM es importante tener claras las diferencias en proceso y en propósito entre el diagnóstico, la clasificación y la planificación de los apoyos. El diagnóstico por ejemplo tiene que ver con la capacidad intelectual (CI), la conducta adaptativa y la edad de aparición reportada. La clasificación se refiere proporcionar información sobre las categorías y características de las limitaciones y capacidades que posee un individuo (aplicación de escalas de apoyo). Finalmente la planificación de los apoyos tiene que ver

con las acciones que es necesario llevar a cabo para potencializar las capacidades de los individuos con RM con el propósito de favorecer su independencia y su participación social (Verdugo, M.A., y Jenaro, C., 2002).

Para comprender más a profundidad la interacción entre estos tres elementos y el proceso de toma de decisiones que cada uno implica, la tabla 5. muestra el modo como se relacionan.

**Tabla 5.** Funciones para el Diagnóstico, Clasificación y Sistemas de Apoyos

**Función 1. Diagnóstico de Retraso Mental**

*Determina la elegibilidad*

Existe Un diagnóstico de retraso mental si:

1. Existen limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual.
2. Existen limitaciones significativas en la conducta adaptativa.
3. La edad de aparición es antes de los 18 años.

**Función 2. Clasificación y Descripción**

*Identifica capacidades y limitaciones en las cinco dimensiones, y la necesidad de apoyos*

Describe las capacidades y limitaciones del individuo en cada una de las cinco dimensiones

1. Capacidades Intelectuales
2. Conducta Adaptativa
3. Participación, Interacciones y Roles Sociales
4. Salud (física, mental y etiología); y
5. Contexto (ambiente y cultura)

**Función 3. Perfil de Apoyos Necesarios**

*Identifica los apoyos necesarios para mejorar el funcionamiento*

Identifica el tipo de apoyos necesarios, la intensidad de los apoyos requeridos, y la persona responsable de proporcionar el apoyo en cada una de las nueve áreas de apoyo:

1. desarrollo humano;
2. enseñanza y educación;
3. vida, en el hogar;
4. vida en la comunidad
5. empleo;
6. salud y seguridad;
7. conductual;
8. social; y
9. protección y defensa

Fuente: Verdugo, M.A., y Jenaro, C. (2002). *Retraso mental. Definición, clasificación y sistemas de apoyo. Libro de trabajo. 10ª edición. American Association on Mental Retardation. E.U.*

### **5.3. FUNDAMENTO CONCEPTUAL DEL MODELO TECNOLÓGICO DE E-DISCAPACIDAD DESDE LAS TEORÍAS DE APRENDIZAJE**

El modelo tecnológico de e-Discapacidad ha sido pensado como una herramienta útil para apoyar los procesos de interacción que se producen entre la Persona con Discapacidad Intelectual (PDI) y su cuidador en cualquier ambiente, con el propósito de favorecer la participación y la autonomía de esta población en las dinámicas sociales. Esta forma de concebir el modelo, implica, entre otras cosas, suponer esta dinámica de relación como un proceso comunicativo y social que se desarrolla en torno a un propósito específico y determinado por el contexto en el que se produce. Para efectos de este modelo el propósito específico en mención es entendido como una tarea de aprendizaje que media dicha interacción.

#### **5.3.1. La interactividad y los apoyos en el Modelo tecnológico de e-Discapacidad**

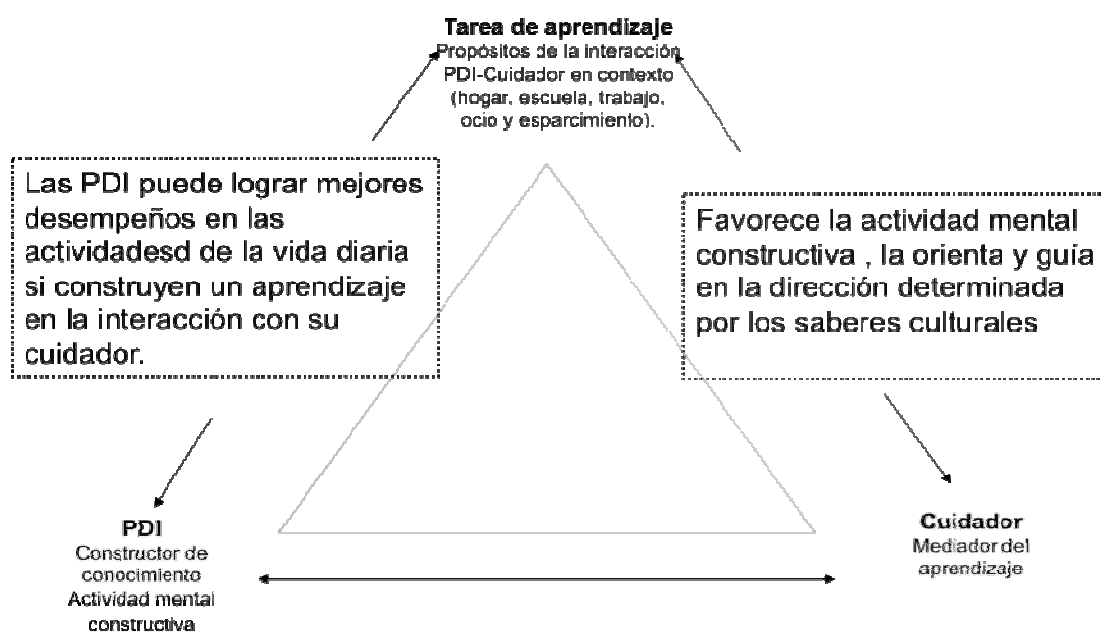
Desde esta perspectiva es preciso definir que para el Modelo de e-Discapacidad la diada PDI-cuidador es principalmente una actividad de aprendizaje, entendida ésta desde la postura teórica de Colomina, Onrubia y Rochera (1993) quienes a partir de las teorías cognitivas y constructivistas, definen el aprendizaje como un proceso constructivo que tiene un carácter interpersonal, cultural y social y que está gobernado tanto por factores cognitivos como por factores situacionales y contextuales. A partir de esta mirada emerge entonces la concepción de *interactividad*, entendida como la articulación de las actividades de profesor y alumnos (PDI-cuidador, para efectos de este modelo) en torno a un determinado contenido o tarea de aprendizaje entendida como una actividad conjunta (Coll y otros, 1995; Edwards y Mercer, 1988; Mercer 1997, citados por Colomina, R., Onrubia, J., y Rochera, Ma. J., 1993).

Esta nueva forma de entender las dinámicas de enseñanza-aprendizaje que se dan en el aula supone pasar de una observación basada en la actuación del docente, al estudio de la dinámica comunicativa e interactiva de co-construcción de conocimiento en el aula entre el profesor y el alumno en torno a la tarea de aprendizaje (Colomina, R., Onrubia, J., y Rochera, Ma. J., 1993); y que para efectos de este modelo se puede parafrasear como *la dinámica comunicativa e interactiva de co-construcción de conocimiento que se produce*

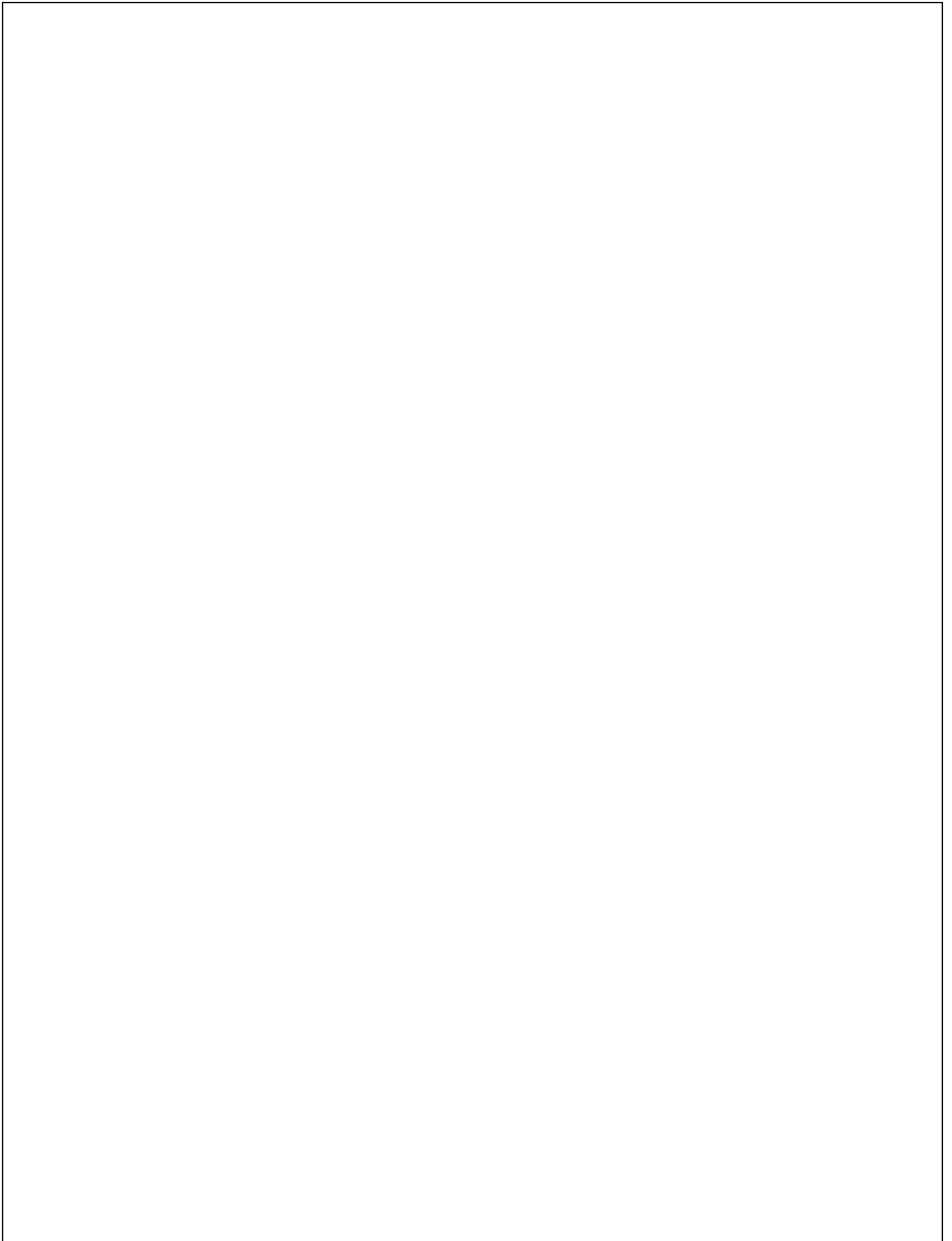
entre el cuidador y la PDI en cualquier ambiente. Donde el aprendizaje para el cuidador tiene que ver con la comprensión de las capacidades y potencialidades que tiene la PDI, así como sus limitaciones para poder proponer dinámicas interactivas de apoyos que potencien sus capacidades y contribuyan a favorecer su participación social y su autonomía en el ambiente particular en que éstos interactúan (hogar, escuela, trabajo y ocio-esparcimiento).

Para comprender más a profundidad las implicaciones que tiene el asumir esta noción de interactividad en la conceptualización del modelo tecnológico de e-Discapacidad, el gráfico 20 muestra la forma cómo se relaciona la triada PDI-Cuidador-actividad de aprendizaje.

Gráfico 20. Triángulo interactivo: núcleo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.



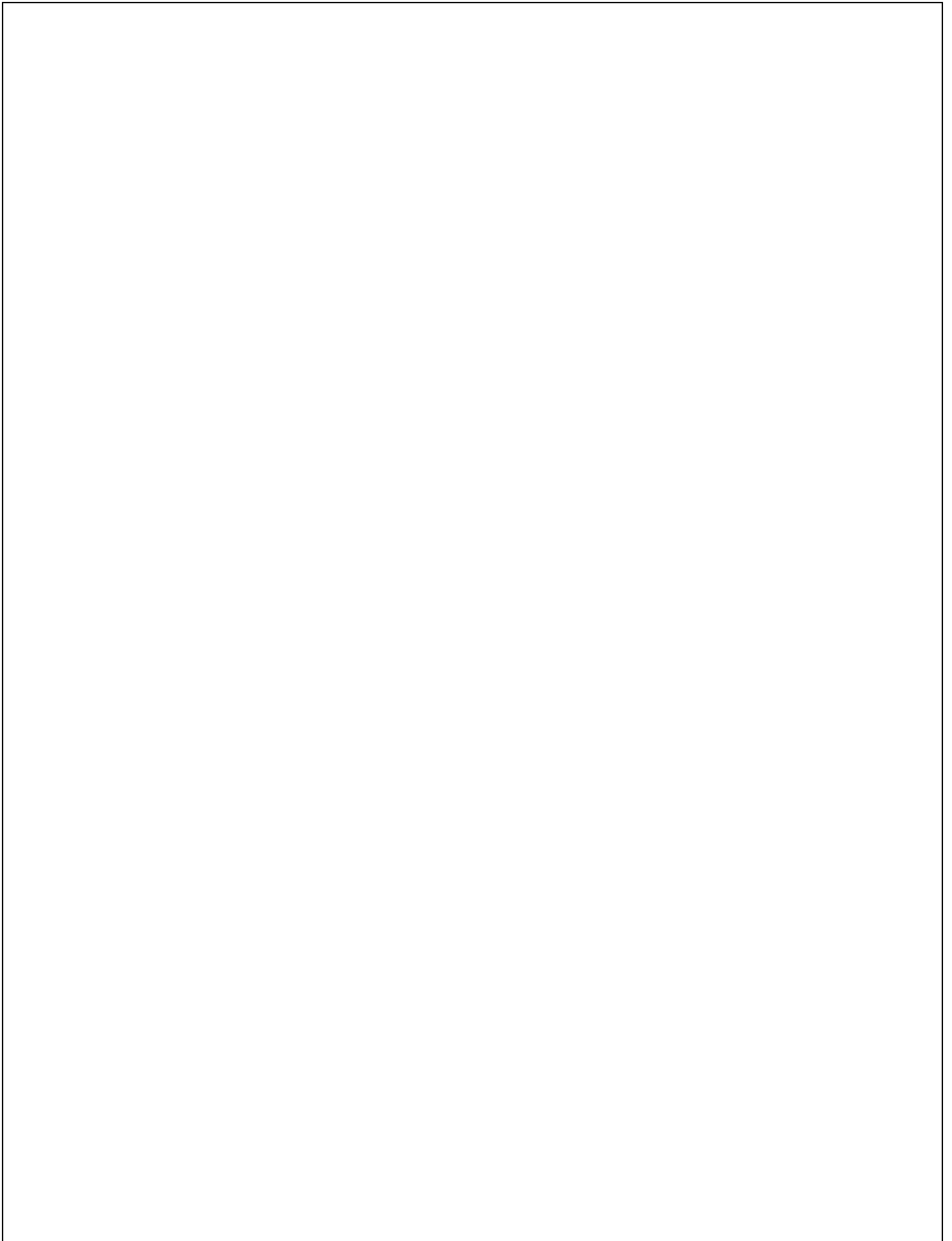
Adaptado de: Portilla, C. (2009). *Patrones de comunicación en el salón de clase y procesos de aprendizaje*. Presentación magistral. Maestría en Educación, Área de Comunicación y Educación. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.



## **PARTE III**

### Desarrollo de la Investigación





# Capítulo 6

## RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

---



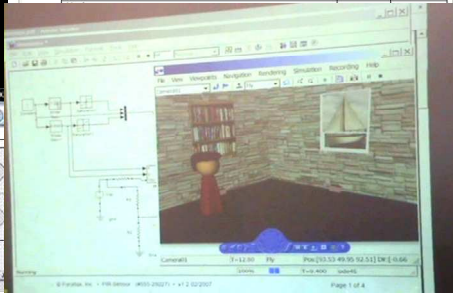
### Información General

	DIA	MES	AÑO
Fecha:			
Municipio:	BOGOTÁ		
Departamento:	DISTRITO CAPITAL		
Nombres y apellidos:			
Edad:			
Ocupación:			
Tel - Celular			
E - Mail			

### Personas con Síndrome de Down - TIC

1. ¿Conoce usted personas con Síndrome de Down (Marque con una X)?

	SI	NO
Familiares		
Amigos - compañeros		



## **6.1. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL ESTADO DEL ARTE**

Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) influyen sobre la vida humana en diferentes aspectos relacionados con el nivel de vida de la población, cada día se requieren más conocimientos y habilidades tecnológicas (Barrio, 2008), por lo que es imprescindible elevar el nivel educativo de la población y conformar su capacidad de marchar al ritmo que lo imponga el desarrollo científico, tecnológico y social. (PortalesMedicos, 2010).

### **6.1.1. Minería de Texto**

La minería de texto, una nueva área de investigación definida como descubrimiento de conocimiento en colecciones de textos, se enfoca en el análisis de grandes conjuntos de documentos. En particular, considera el descubrimiento de patrones interesantes, tales como grupos, asociaciones y desviaciones, en colecciones de textos. Los métodos actuales de minería de texto se caracterizan por usar representaciones sencillas del contenido de los documentos, por ejemplo, bolsas o vectores de palabras. Por una parte estas representaciones son fáciles de obtener y analizar, pero por otra parte restringen los patrones descubiertos a un nivel temático. Con el propósito de obtener resultados más útiles y significativos deben usarse representaciones más completas de la información. Con base en esta suposición se propuso un nuevo método para realizar minería de texto a nivel detalle. Este método usa los grafos conceptuales como representación del contenido de los textos, y obtiene algunos patrones descriptivos de los documentos aplicando varios tipos de operaciones sobre estos grafos. (Montes, 2002), (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005).

Con el estudio de la Lingüística Computacional por medio de la minería texto es posible buscar y descubrir información nueva mediante análisis de contenidos cuantitativos y cualitativos. Permitiendo a través de encuestas, generar matrices con la información del Grupo Social Objetivo en la obtención de Sistemas de Entrenamiento a la medida.

El análisis de textos, se convierte en una búsqueda de información nueva y relevante al tema en investigación; este software puede ser de tipo libre, y como ejemplo se enuncian el Text Mining Tool que es un programa compartido para extraer el texto de archivos de los

siguientes tipos: pdf, doc, chm, html, sin la necesidad de tener otros programas instalados como Word, Acrobat, etc, y el software WEKA que es útil en la búsqueda de importantes volúmenes de información, además de filtrar dichos volúmenes de datos para presentarlos mediante Gráficos, imprescindibles en la toma de decisiones para el caso de información significativa, desviaciones de estándares y segmentación de información en la obtención de nuevos conceptos utilizando para ello grafos conceptuales.

La minería de texto, es una nueva área de investigación definida como descubrimiento de conocimiento en colecciones de textos, se enfoca en el análisis de grandes conjuntos de documentos. En particular, considera el descubrimiento de patrones interesantes, tales como grupos, asociaciones y desviaciones, en colecciones de textos. Los métodos actuales de minería de texto se caracterizan por usar representaciones sencillas del contenido de los documentos, por ejemplo, bolsas o vectores de palabras. Por una parte estas representaciones son fáciles de obtener y analizar, pero por otra parte restringen los patrones descubiertos a un nivel temático. Con el propósito de obtener resultados más útiles y significativos deben usarse representaciones más completas de la información. Basándonos en esta suposición se propuso un nuevo método para realizar minería de texto a nivel detalle. Este método usa los grafos conceptuales como representación del contenido de los textos, y obtiene algunos patrones descriptivos de los documentos aplicando varios tipos de operaciones sobre estos grafos.

La extracción de grandes volúmenes de información almacenada en bases de datos mediante el uso de métodos de minería de texto, se ha convertido en una herramienta fundamental en la investigación científica y técnica como método de análisis y descubrimiento de conocimiento a partir de datos de observación o de resultados de experimentos para la toma de decisiones en el control de procesos productivos, planificación de sistemas, mercadeo, etc. (Red Española de Minería de Datos y Aprendizaje, 2010).

#### **6.1.1.1. Pasos de la minería de acuerdo al mapa conceptual**

La minería de texto, como muchas otras tareas de procesamiento de texto, se realiza usualmente sobre representaciones simples del contenido de los textos. Aquí se presenta un método para el agrupamiento conceptual de una colección de textos representados por un

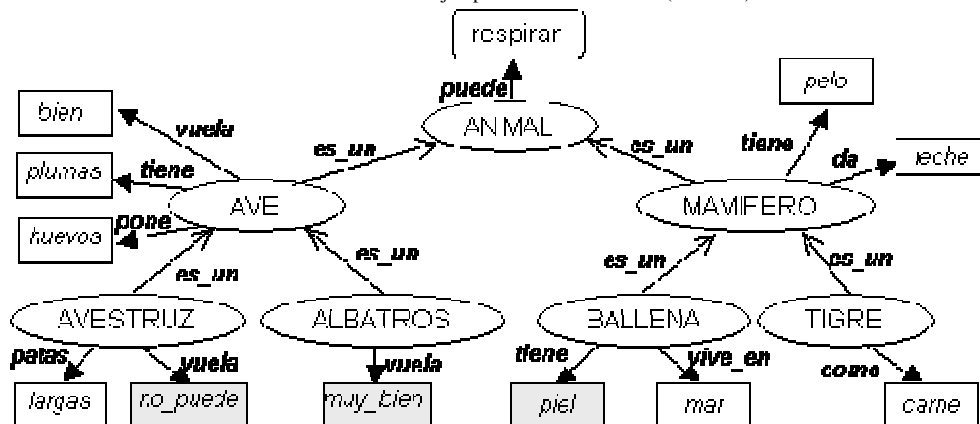
conjunto de grafos conceptuales, que son una representación simple pero con mayor información del contenido de los textos. Este método emplea una estrategia de aprendizaje no supervisado, que construye incrementalmente una jerarquía de los grafos conceptuales. Además este método incorpora algunas características que lo hacen atractivo para la minería de texto. Por ejemplo: considera toda la información estructural de los grafos conceptuales, emplea conocimiento del dominio, y considera los intereses del usuario. (Montes, Gelbukh, & et., Un método de agrupamiento de grafos conceptuales para minería de texto, 2001).

En este sentido, la noción de análisis (matemática aplicada) articula: la teoría (probabilista) de la información, la medición de la información científica, el análisis de redes (grafos y árboles) aplicado a la información, y la clasificación algorítmica (supervisada y no supervisada) (Polanco, 2008), lo que permite establecer a las redes semánticas como un núcleo importante en el proceso de análisis de la información.

Dado que, las redes semánticas son sistemas de organización del conocimiento que estructuran los conceptos, no como una jerarquía sino como una red. Los conceptos son como nodos, con varias relaciones que se ramifican hacia fuera de ellas. Las relaciones pueden incluir relaciones tipo todo-parte, causa-efecto, padre-hijo, "es un" o "es parte".

Por eso las redes semánticas son grafos orientados que proporcionan una representación declarativa de objetos, propiedades y relaciones. Los nodos se utilizan para representar objetos o propiedades. Los arcos representan las relaciones entre nodos. El mecanismo de inferencia básico en las redes semánticas es la herencia de propiedades.

Gráfico 21. Ejemplo de Red Semántica. (Lamarca)



Y,

proporcionan un modelo de presentar las relaciones entre los conceptos y los acontecimientos y constituyen una descripción de nuestra forma de razonar.

Las partes de una red semántica son:

- Nodos: es un concepto y se encierra en un círculo o elipse.
- Relaciones: es una propiedad del concepto y pueden ponerse de dos formas:
- Implícitas: es una flecha que no especifica su contenido.
- Explícitas: es una flecha en donde se especifica su contenido. (Lamarca, 2007)

#### **6.1.1.1.1. Terminología Básica**

**Grafo conceptual:** Un grafo conceptual es un grafo bipartito. Esto significa que tiene dos tipos de nodos: conceptos y relaciones conceptuales, y cada arco une solamente a un concepto con una relación conceptual (Sowa, 1984). Por ejemplo, el grafo [gato:Felix] (sobre) [sillón]  $\rightarrow$  (attr)  $\rightarrow$  [negro] representa la frase "El gato Felix está sobre el sillón negro". En él se observan tres conceptos: gato Félix, sillón y negro, y dos relaciones conceptuales: sobre y atributo. (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005)

**Concepto:** Los conceptos representan entidades, acciones y atributos, y tienen un tipo conceptual y un referente. El tipo conceptual indica la clase de elemento representado por el concepto, mientras que el referente indica el elemento específico (instancia de la clase) referido por éste. Por ejemplo, el concepto [gato:Félix] tiene el tipo gato y el referente Félix. (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005)

**Tipos conceptuales:** Los tipos conceptuales se organizan en una jerarquía de tipos. Esta jerarquía es un ordenamiento parcialmente definido sobre el conjunto de tipos determinado por el símbolo  $<$ . Entonces, dada una jerarquía de esta naturaleza, y considerando que s, t y u representan tres tipos conceptuales, lo siguiente puede establecerse:

- Si  $s < t$ , entonces s es un subtipo de t; y t es un supertipo de s.
- Si  $s < t$  y  $s \neq t$ , entonces s es un subtipo propio de t, expresado como  $s < t$ ; y t es un supertipo propio de s, expresado como  $t > s$ .
- Si s es un subtipo de t y a la vez un subtipo de u ( $s < t$  y  $s < u$ ), entonces s es un subtipo común de t y u.
- Si s es un supertipo de t y a la vez un supertipo de u ( $t < s$  y  $u < s$ ), entonces s es un supertipo común de t y u. (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005)

Referentes: Los referentes son de dos clases: genéricos e individuales. Los referentes genéricos se refieren a conceptos no especificados. Por ejemplo, el concepto [sillón] significa un sillón. Por su parte, los referentes individuales funcionan como sustitutos de elementos específicos del mundo real. Por ejemplo, el concepto [gato:Félix] es un sustituto del gato Félix –que existe en algún lugar. (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005)

Relación conceptual: Las relaciones conceptuales señalan la manera en que los conceptos se interrelacionan. Ellas tienen un tipo relacional y una valencia. El tipo relacional indica el rol "semántico" que realizan los conceptos adyacentes (conectados) a la relación, y la valencia indica el número de éstos. (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005)

#### 6.1.1.1.2. Generalización de Grafos Conceptuales

Todas las operaciones de los grafos conceptuales se basan en alguna combinación de las seis reglas canónicas de formación (núcleo de la teoría de grafos conceptuales). Cada una de estas reglas realiza una operación básica sobre los grafos conceptuales. Por ejemplo, algunas de estas reglas los hacen más específicos, otras los generalizan, y otras únicamente cambian su forma pero los mantienen lógicamente equivalentes.

Gráfico 22. Visualización de Grafo Conceptual Compuesto. (Lamarca)



El método de minería de texto propuesto se fundamenta en la detección de los elementos comunes de un conjunto de grafos conceptuales, es decir, en la generalización de los grafos. Por ello, en este apéndice sólo se analizan las reglas canónicas de generalización.

Las reglas de generalización son dos: desrestringir y separar. La regla de desrestringir generaliza el tipo o el referente de un concepto, mientras que la regla de separar divide el grafo original en dos partes tomando como base alguno de sus nodos concepto; siendo cada una de las partes resultantes una generalización del grafo original.

- Desrestringir: Sea  $c$  un concepto del grafo  $u$ . Entonces el grafo  $v$  puede ser derivado del grafo  $u$  generalizando el concepto  $c$  tanto por tipo como por referente. La generalización por tipo reemplaza el tipo de  $c$  por alguno de sus supertipos, y la generalización por referente reemplaza el referente individual de  $c$  por un referente genérico.
- Separar: Sea  $c$  un concepto del grafo  $u$ . Entonces el grafo  $v$  puede ser derivado del grafo  $u$  haciendo una copia  $d$  de  $c$  (es decir, duplicando el concepto  $c$ ), separando uno o varios de los arcos de las relaciones conceptuales conectadas a  $c$ , y conectándolos a  $d$ . Ahora bien, si el grafo conceptual  $v$  es derivado del grafo conceptual  $u$  aplicando una secuencia de estas reglas, entonces  $v$  es una generalización de  $u$ . Esto se denota como  $u < v$ .

La operación de generalización define un ordenamiento parcial de los grafos conceptuales conocido como jerarquía de generalización. Entonces si  $u$ ,  $v$  y  $w$  son grafos conceptuales de esta jerarquía, las siguientes propiedades siempre son verdaderas:

- Reflexividad:  $u < u$ .
- Transitividad: si  $u < v$  y  $v < w$ , entonces  $u < w$ .
- Antisimetría: si  $u < v$  y  $v < u$ , entonces  $u = v$ .
- Subgrafo: Si  $v$  es un subgrafo de  $u$ , entonces  $u < v$ .

Además si  $v$  es una generalización de  $u$  ( $u < v$ ), entonces debe de existir un subgrafo  $u'$  inmerso en  $u$  que represente el grafo  $v$ . Este subgrafo  $u'$  es llamado proyección de  $v$  en  $u$ .

Formalmente, para dos grafos conceptuales cualesquiera  $u$  y  $v$ , siendo  $u < v$ , debe de existir un "mapeo"  $h: v \rightarrow u$ , donde  $\pi v$  es un subgrafo de  $u$  llamado proyección de  $v$  en  $u$ . Algunas propiedades de la proyección son:



- Para cada concepto  $c$  de  $v$ ,  $\pi v$  es un concepto en  $\pi v$ , para el cual  $\text{type}(\pi c) < \text{type}(c)$ ; y si  $c$  es un concepto individual, entonces también  $\text{referent}(\pi c) = \text{referent}(c)$ .
- Para cada relación conceptual  $r$  de  $v$ ,  $\pi r$  es una relación conceptual en  $\pi v$ , para la cual  $\text{type}(\pi r) = \text{type}(r)$ . Esto implica que si el  $i$ -ésimo arco de  $r$  está conectado al concepto  $c$ , entonces el  $i$ -ésimo arco de  $\pi r$  debe de estar conectado a  $\pi c$  en  $\pi v$ .

La proyección  $\pi$  no es necesariamente uno-a-uno, esto significa que dos conceptos o dos relaciones conceptuales diferentes pueden tener las mismas proyecciones (por ejemplo, los conceptos  $x_1, x_2 \in v$ :  $x_1 \neq x_2$  pueden tener proyecciones  $\pi x_1$  y  $\pi x_2$  en  $u$ , tal que  $\pi x_1 = \pi x_2$ ). Además, la proyección  $\pi$  tampoco es necesariamente única, es decir, un grafo  $v$  puede tener dos proyecciones diferentes en  $u$ ,  $\pi' v$  y  $\pi v$ , donde  $\pi' v \neq \pi v$ .

Finalmente, si  $u_1, u_2$  y  $v$  son grafos conceptuales, y  $u_1 < v$  y  $u_2 < v$ , entonces  $v$  es una generalización común de  $u_1$  y  $u_2$ . El grafo conceptual  $v$  es la máxima generalización común de  $u_1$  y  $u_2$ , si y sólo si, no existe otra generalización común  $v'$  de  $u_1$  y  $u_2$  ( $u_1 < v'$  y  $u_2 < v'$ ), tal que  $v' < v$ . (Montes, Resumen de Tesis Doctoral, 2005)

La recuperación de información, por ejemplo, esta estrategia de análisis impide hacer búsquedas que consideren detalles del contenido de los textos que van más allá de sus temas (por ejemplo: propósitos, planes, objetivos y enfoques). Por su parte, en la minería de texto, esta estrategia impide descubrir patrones interesantes relacionados con dichos detalles del contenido de los textos. Actualmente, buscando una solución a este problema de expresividad y diversidad de los resultados, se comienzan a usar más elementos provenientes de la lingüística computacional –comprensión del lenguaje– en las tareas de procesamiento de textos. Así pues, se empiezan a sustituir las representaciones sencillas de los textos, como las listas de palabras clave, por representaciones más completas que consideran aspectos estructurales y contextuales del contenido de los textos.

En resumen, el proceso de minería de texto consiste de dos etapas principales: una etapa de *preprocesamiento* y una etapa de *descubrimiento* (Tan, 1999). En la primera etapa, los textos se transforman a algún tipo de representación estructurada o semiestructurada que facilite su posterior análisis, mientras que en la segunda etapa las representaciones intermedias se analizan con el objetivo de descubrir en ellas algunos patrones interesantes o nuevos conocimientos. (Montes, Tesis Minería de Texto empleando la semejanza entre

estructuras semánticas., 2002). En otras palabras se habla de identificar y extraer información en grandes volúmenes de datos que permanece oculta usando las técnicas clásicas de recuperación de información ó buscar e identificar información, más relevante y específica, con relaciones entre sí, creando nueva información a partir de información existente para personalizar la información. En últimas el proceso de minería de textos requiere: adquisición de textos, normalización, Filtrado, condensación, Análisis y Visualización (Esteban, 2007).

### 6.1.1.2. Recolección de la información a través de la Minería de Texto y WEKA.

Las variables catalogadas por la minería de texto, desde los diferentes puntos de vista disciplinarios, en tres grupos (ingeniería, comunicación y socio económico), fueron manejadas como datos mediante el software de WEKA, donde los datos de entrada a la herramienta sobre los que operarán las técnicas implementadas, deben estar codificados en un formato específico, denominado *Attribute-Relation File Format* (extensión “arff”), cargados en un fichero de texto. Los datos se disponen en el fichero de la siguiente forma: cada instancia en una fila, y con los atributos separados por comas. Los atributos pueden ser principalmente de dos tipos: numéricos de tipo real o entero (indicado con las palabra *real* tras el nombre del atributo), y simbólicos, en cuyo caso se especifican los valores posibles que puede tomar entre llaves, como se ve en el gráfico 23.

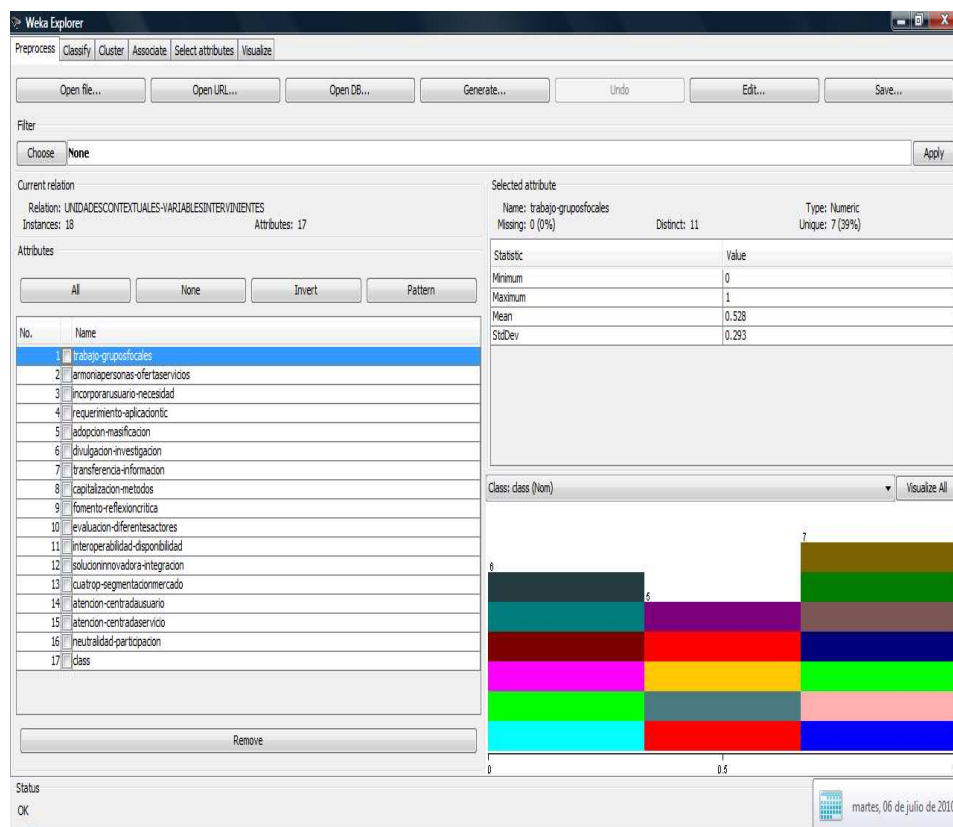
Gráfico 23. Organización de los datos en WEKA de los datos – socio económico-.

```

unidadcontextualseuno1 - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
@RELATION UNIDADESCONTEXTUALES-VARIABLESINTERVIENTES
@ATTRIBUTE trabajo-gruposfocales REAL
@ATTRIBUTE armoniapersonas-ofertaserVICIOS REAL
@ATTRIBUTE incorporarusuario-necesidad REAL
@ATTRIBUTE requerimiento-aplicacioncic REAL
@ATTRIBUTE adopcion-masificacion REAL
@ATTRIBUTE divulgacion-investigacion REAL
@ATTRIBUTE transferencia-informacion REAL
@ATTRIBUTE capitalizacion-metodos REAL
@ATTRIBUTE fomento-reflexioncritica REAL
@ATTRIBUTE evaluacion-diferentesactores REAL
@ATTRIBUTE interoperabilidad-disponibilidad REAL
@ATTRIBUTE solucioninnovadora-integracion REAL
@ATTRIBUTE cuatrop-segmentacionmercado REAL
@ATTRIBUTE atencion-centradaservicio REAL
@ATTRIBUTE neutralidad-participacion REAL
@ATTRIBUTE class {responsabilidadsocial,modelohaat,accesibilidad,transferenciatecnologica,trabajoenred,innovacion,integracion,
@DATA
1,0,0,5,0,5,0,4,0,6,0,7,0,7,0,3,0,5,0,6,0,4,0,5,0,7,0,8,0,8,0,5, responsabilidadsocial
0,4,0,6,0,7,0,4,0,3,0,5,0,6,0,5,0,4,0,6,0,6,0,6,0,2,0,5,0,5,0,7, modelohaat
0,3,0,6,0,6,0,5,0,7,0,4,0,4,0,3,0,3,0,3,0,6,1,0,0,6,0,7,0,7,0,4, accesibilidad
0,4,0,5,0,6,0,6,0,7,0,9,1,0,0,4,0,5,0,6,0,6,0,8,0,5,0,5,0,4, transferenciatecnologica
0,9,0,4,0,5,0,5,0,4,0,6,0,5,0,6,0,6,0,5,0,3,0,5,0,8,0,7,0,7,0,7, trabajoenred
0,3,0,5,0,5,0,5,0,7,0,4,0,4,0,6,0,5,0,5,0,7,1,0,0,8,0,7,0,7,0,4, innovacion
0,5,0,6,0,3,0,4,0,3,0,3,0,6,0,5,0,5,0,6,0,6,1,0,0,7,0,6,0,6,0,3, integracion
0,2,0,5,0,6,0,5,0,5,0,4,0,4,0,4,0,3,0,7,0,9,0,9,0,5,0,7,0,7,0,2, cualificabilidad
0,6,0,5,0,6,0,5,0,4,0,5,0,4,0,3,0,2,0,2,0,6,0,5,0,5,0,5,0,6, confidencialidad
0,8,0,6,0,5,0,4,0,4,0,6,0,5,0,2,0,1,0,3,0,3,0,4,0,5,0,5,0,4, etica
0,8,0,5,0,3,0,4,0,4,0,1,0,3,0,4,0,1,0,4,0,5,0,5,0,4,0,4,0,4,0,6, pacienteinformado
0,1,0,2,0,5,0,5,0,8,0,6,0,7,0,3,0,2,0,2,0,8,0,9,1,0,0,6,0,6,0,4, aseguibilidad
0,0,0,4,0,6,0,6,0,6,0,5,0,5,0,3,0,1,0,6,0,6,0,9,0,6,0,4,0,4,0,1, rapidocambiotecnologico
0,3,0,3,0,6,0,5,0,9,0,5,0,4,0,4,0,1,0,9,0,9,0,8,0,5,0,5,0,5,0,8, resistenciaalcamBio
0,8,0,6,0,4,0,4,0,9,0,4,0,7,0,7,0,7,0,7,0,8,0,7,0,7,0,4,0,4,0,7, pasoproyectooprograma
0,7,0,6,0,5,0,3,0,2,0,2,0,5,0,2,0,7,0,6,0,8,0,5,0,5,0,5,0,6, sustentabilidad
0,8,0,7,0,2,0,2,0,5,0,2,0,2,0,1,0,8,0,8,0,8,0,8,0,6,0,6,0,5, carenciaadecuadalegislacion
0,6,0,6,0,6,0,2,0,2,0,4,0,4,0,8,0,7,0,8,0,2,0,4,0,4,0,4,0,4,0,5, disenoparticipativo
  
```

Las características de los atributos aparecen en un cuadro resumen, *Current relation*, con el nombre de la relación que se indica en el fichero (en la línea @relation del fichero arff), el número de **instancias 18**, para este caso la relación entre las unidades contextuales y las variables que caracterizan las TIC y la Tecnología Asistiva (TA) y el número de **atributos 17**, para este ejemplo las unidades contextuales y las variables que caracterizan las TIC y la TA, ver gráfico 24.

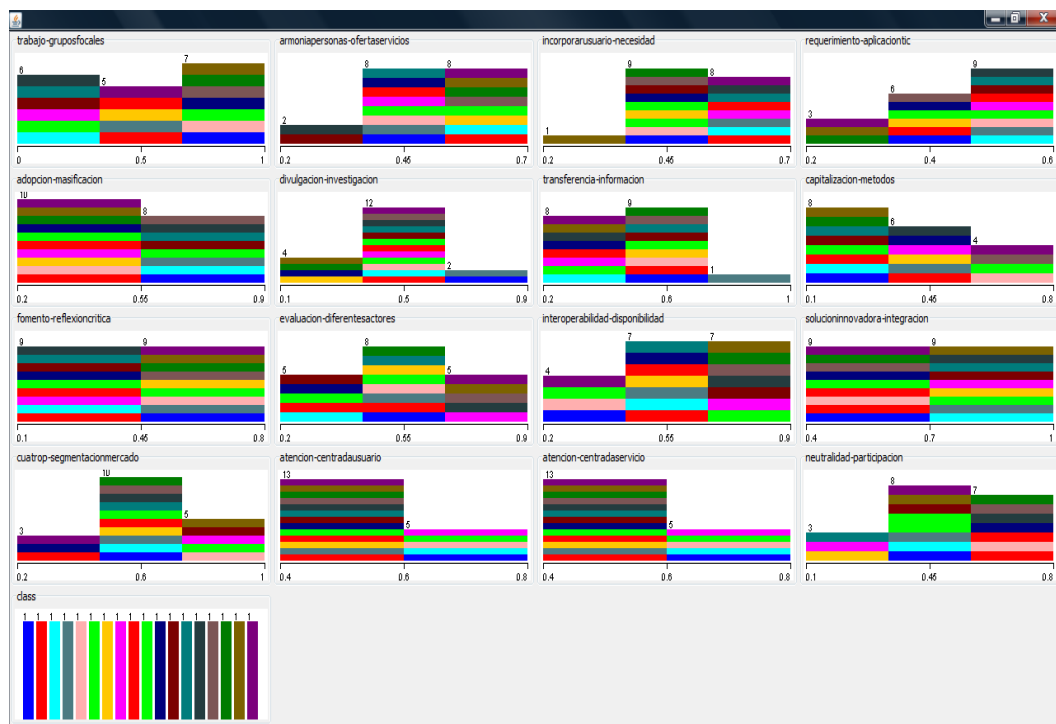
Más abajo, aparecen listados todos los atributos disponibles, con los nombres especificados en el fichero, de modo que se pueden seleccionar para ver sus detalles y propiedades. En la parte derecha aparecen las propiedades del atributo seleccionado, como en este caso es un atributo numérico, aparece los valores máximo, mínimo, valor medio y desviación estándar, como también otras características que se destacan del atributo seleccionado (*Type*), número de valores distintos (*Distinct*), número y porcentaje de instancias con valor desconocido para el atributo (*Missing*, codificado en el fichero arff con"?"), y valores de atributo que solamente se dan en una instancia (*Unique*), ver gráfico 24.



**Gráfico 24.** Atributos e instancias de las variables que caracterizan las TIC y la TA – socio económico-.

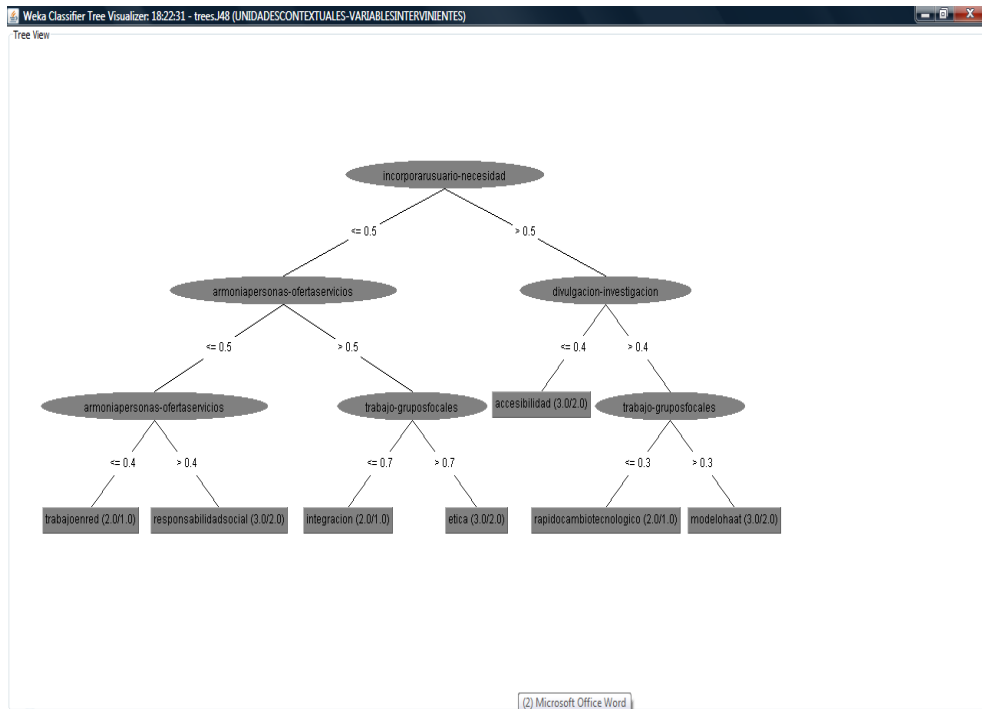
El análisis al histograma, gráfico 25, realizado con los valores que toma el atributo y con intervalos uniformes, muestra que las unidades contextuales que más soporte dan para el análisis descriptivo de las variables que caracterizan las TIC y la TA, en el grupo socio-económico son: armoniapersonas-ofertaservicios, incorpora-usuario-necesidad, requerimiento-aplicación TIC, cuatrop-segmentaciónmercado, neutralidad-participación, divulgación-investigación y la interoperabilidad-disponibilidad.

Gráfico 25. Histogramas del análisis descriptivo caracterización TIC y TA- socioeconómico.



Aplicando en weka classify con el filtro árbol de decisión J48 obtenemos de nuevo los atributos (unidades contextuales) más importantes, para el grupo socio-económico: armoniapersonas-ofertaservicios, incorporausuario-necesidad, divulgación-investigación y aparece una nueva unidad contextual el trabajo de grupos focales. Por otro lado éste árbol también tiene la capacidad de predicción como estas unidades contextuales son el soporte conceptual de las variables identificadas, en este grupo, como características de las TIC y la TA: la accesibilidad, la responsabilidad social, la ética, el modelo HAAT, el trabajo en red, la integración y el rápido cambio tecnológico. Gráfico 26.

Gráfico 26. Árbol de decisión J48 de la caracterización TIC y TA- socioeconómico



La caracterización de las TIC y la TA, desde la visión del grupo de comunicación permitió en WEKA la siguiente organización en atributos e instancias de las variables, ver gráfico 27.

**Attributes:**

- 1 perdida autonomia-necesidad asistencia
- 2 ayuda acciones entorno datos
- 3 intervencion social-habilidades adaptativas
- 4 replicacion
- 5 participacion
- 6 empleo eficaz recursos
- 7 imparitativo
- 8 equilibrio proveedor servicio-consumidores
- 9 actividades procesos servicios
- 10 necesidades contexto
- 11 necesidades entorno especifica
- 12 habilidades credibilidad
- 13 sujeto entorno
- 14 necesidades calidad practico docente
- 15 igualdad cooperacion apoyo
- 16 conocimiento personal capacidad
- 17 inter tecnologico- compromiso ser servida
- 18 insuficiente recursos
- 19 insuficiente recursos accesos

**Selected attribute:**

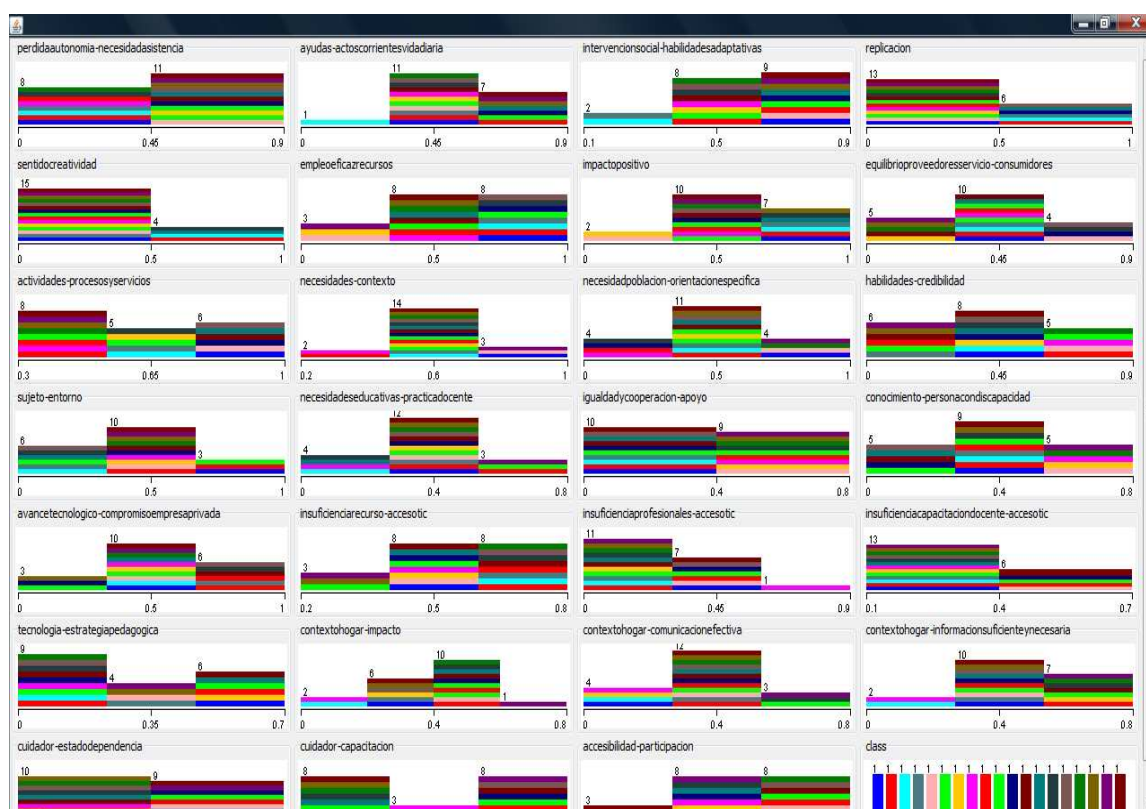
No.	Label	Count
1	modelo haat	1
2	innovacion	1
3	posibilidad ser replicado	1
4	asequibilidad	1
5	calidad del servicio	1
6	integracion	1
7	interoperabilidad	1
8	soporte capacitacion	1
9	accesibilidad	1
10	calidad del servicio	1
11	integracion	1
12	soporte capacitacion	1
13	accesibilidad	1
14	usabilidad	1
15	disponibilidad	1
16	responsabilidad social	1
17	versatilidad	1
18	interoperabilidad	1
19	estandarizacion	1

Gráfico 27. Atributos e instancias de las variables que caracterizan las TIC y la TA – comunicación.

Donde se determinaron 19 instancias y 28 atributos, para que el análisis de los histogramas, gráfico 28,

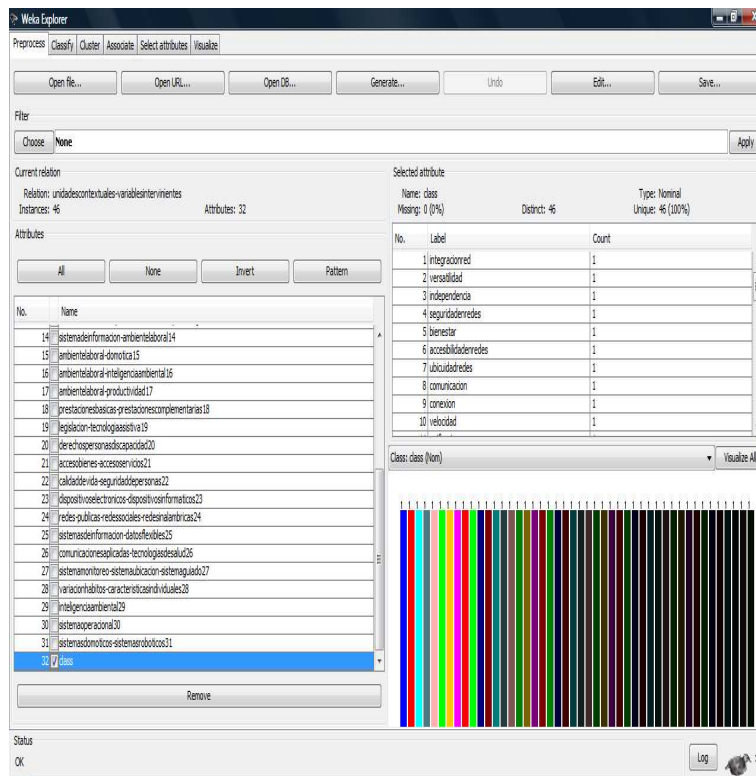
determinaran que las unidades contextuales que más soportan el análisis descriptivo de las variables que caracterizan las TIC y la TA, en el grupo comunicación, son: ayudas-actoscorrientesvidadiaria, intervencionsocial-habilidadesadaptativas, contextohogar-impacto, impactopositivo contextohogar-informacionsuficienteynecesaria, necesidades-contexto, empleoeficazrecursos, avancetecnologico-compromisoempresaprivada, accesibilidad-participación, e insuficiencia-recurso-accesotic.

**Gráfico 28.** Histogramas del análisis descriptivo caracterización TIC y TA- comunicación.



Enseguida a través del algoritmo de clasificación con el filtro árbol J48, se observan nuevamente como atributos (unidades contextuales) más importantes: ayudas-actoscorrientesvidadiaria, necesidades-contexto, insuficiencia-recurso-accesotic, apareciendo la perdidaautonomia-necesidadasistencia, y la necesidadpoblacion-orientacionespecifica. Todas estas unidades contextuales representadas en el árbol de decisión, son predictivamente el soporte conceptual de las variables identificadas en este grupo como características de las TIC y la TA: integridad de la información, asequibilidad,





**Gráfico 31.** Atributos e instancias de las variables que caracterizan las TIC y la TA – ingeniería.

Mientras en el histograma que presenta las unidades contextuales del grupo de ingeniería, se puede leer como las unidades que más soportan el análisis descriptivo de las variables que caracterizan las TIC y la TA, en éste grupo son: redes, sistemadecomunicación, sistemadeinformación, sistemasdeinformacion-datosflexibles, sistemamonitoreo-sistemaubicacion-sistemaguiaido, redes-publicas-redessociales-redinalambricas, variacionhabitos-caracteristicasindividuales, sistemadeinformacion-ambienteeducativo, sistemadeinformacion-ambientelaboral, ambientelaboral-productividad, sistemadeinformacion-ambientehogardigital, ambientehogardigital-domotica, ver gráfico 32.



Gráfico 32. Histogramas del análisis descriptivo caracterización TIC y TA- ingeniería -.



Posteriormente se construyó en WEKA un árbol de decisión bajo el algoritmo de J48 con el fin de tener la capacidad de, predecir cuáles son las unidades contextuales que más conceptúan las variables que caracterizan las TIC y la TA, desde la visión del grupo de ingeniería. Estas unidades son: derechospersonasdiscapacidad, redes-publicas-redessociales-redesinalambricas, redes, ambientehogardigital-domotica, sistemademonitoreo, sistemadecomunicacion, sistemadeinformacion-sistemaoperativo, legislación-tecnologiaasistiva.

Igualmente este árbol permite identificar como características más relevantes de las TIC y la TA para el grupo de ingeniería a: comunicación, disminución en consumo, autocontrol, velocidad, controlautomatizacion, accesibilidadinteligenciaambiental,



más relevantes en el diseño ingenieril; y c) a la responsabilidad social, el trabajo en red, el paso del proyecto al programa y la carencia adecuada de legislación, como las características de las barreras posibles de sortear para la generación de políticas públicas, que permitan el acceso y la e-inclusión para personas en situación de discapacidad.

Desde el punto de vista comunicación se identificaron: a) al modelo HAAT, la calidad, la accesibilidad, el diseño universal y la prestación del servicio, como las características que deben tener los responsables o gestores en la realización de tecnologías para la discapacidad; b) a la innovación, la posibilidad de servicio, la asequibilidad, la integridad de la información, el incentivo al uso, el soporte y la capacitación, la responsabilidad social, la versatilidad, la interoperabilidad, la estandarización, la flexibilidad y la asistencia, como las características más relevantes en el diseño ingenieril; y c) al cuidado en casa, como la característica de las barreras posibles de sortear para la generación de políticas públicas, que permitan el acceso y la e-inclusión para personas en situación de discapacidad.

Y, desde el punto de vista ingenieril se identificaron: a) la versatilidad, independencia, bienestar, conexión, unificación, autonomía, organización, gestión, amplitud, disminución en costo, homogenización, confidencialidad, interacción con el entorno, eficiencia, interdisciplinariedad, participación, transparencia, usabilidad, adaptabilidad, evolución social, capacitación, asistencia, cohesión social, y teleasistencia, como las características que deben tener los responsables o gestores en la realización de tecnologías para la discapacidad; b) la disminución en el consumo, disminución en el tamaño, autocontrol, ubicuidad e inteligencia ambiental, inteligencia, accesibilidad e inteligencia ambiental, ergonomía, prestación de los servicios, control y automatización, entretenimiento, telegestión, ayuda remota y diseño, como las características más relevantes en el diseño ingenieril; y c) a la integración red, seguridad en redes, accesibilidad en redes, ubicuidad redes, comunicación, velocidad, seguridad sistema de información, integración sistema de información y accesibilidad sistemas de información, como la característica de las barreras posibles de sortear para la generación de políticas públicas, que permitan el acceso y la e-inclusión para personas en situación de discapacidad.

En conclusión, los dominios del conocimiento u ordenadores ideológicos del modelo de e-discapacidad se caracterizaron e identificaron desde:

1) Los responsables o gestores en la realización de tecnologías para la discapacidad, en términos de:

- Diseño participativo,
- Diseño universal e
- Interacción con el entorno;

2) Los puntos más relevantes en el diseño ingenieril, como:

- Accesible,
- Innovador y
- Desarrollador de Inteligencia Ambiental;

Y 3) las barreras posibles de sortear para la generación de políticas públicas, que permitan el acceso y la e-inclusión para personas en situación de discapacidad, como:

- Responsabilidad Social,
- El cuidado y
- La integridad de la Red.

## **6.2. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO PARTICIPATIVO**

### **6.2.1. Encuestas – Foro – Entrevistas con los expertos**

Los procesos de recolección y posterior organización de la información producida por los diferentes eventos diseñados para tal fin (Encuesta – Foro - Entrevistas) se realiza según lo planificado. A continuación se presentan los hallazgos de cada una de estas actividades.

#### **6.2.1.1. Encuestas**

La recolección de la información de la encuesta Pre – Foro (63 encuestas) se realiza del 30 de julio al 3 de agosto, la gran mayoría mediante el diligenciamiento telefónico por parte de las promotoras, unas pocas vía e-mail y las menos aplicadas antes de iniciar la programación del *Foro*.

Por su parte la encuesta Post – Foro (63) se realiza en su totalidad al momento de terminar el trabajo deliberativo en las mesas al finalizar el *Foro*.

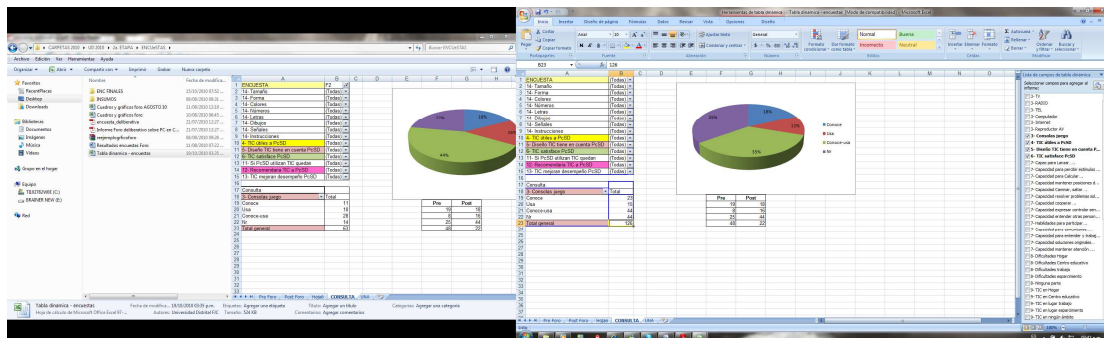
Una vez se tiene el material diligenciado (126 encuestas) se construye base de datos en Excel (Gráfico 34).

Para el análisis de las diferentes variables de utiliza la herramienta de tabla dinámica la cual permite realizar los distintos cruces de variables (Gráfico 35).

Gráfico 34. Base de datos encuestas (Fuente propia)

Encuestado	Fecha	Municipio	Departamento	Nombre
ENCUESTADO 1	25/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 2	05/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 3	10/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 4	15/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 5	20/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 6	25/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 7	30/03/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 8	05/04/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 9	10/04/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 10	15/04/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 11	20/04/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 12	25/04/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 13	30/04/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 14	05/05/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 15	10/05/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 16	15/05/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 17	20/05/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 18	25/05/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 19	30/05/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 20	05/06/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 21	10/06/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 22	15/06/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 23	20/06/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 24	25/06/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 25	30/06/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 26	05/07/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 27	10/07/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 28	15/07/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 29	20/07/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 30	25/07/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 31	30/07/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 32	05/08/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 33	10/08/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 34	15/08/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 35	20/08/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 36	25/08/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 37	30/08/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 38	05/09/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 39	10/09/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 40	15/09/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 41	20/09/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 42	25/09/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 43	30/09/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 44	05/10/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 45	10/10/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 46	15/10/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 47	20/10/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 48	25/10/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 49	30/10/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 50	05/11/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 51	10/11/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 52	15/11/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 53	20/11/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 54	25/11/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 55	30/11/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 56	05/12/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 57	10/12/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 58	15/12/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 59	20/12/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 60	25/12/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 61	30/12/2010	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 62	05/01/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 63	10/01/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 64	15/01/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 65	20/01/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 66	25/01/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 67	30/01/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 68	05/02/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 69	10/02/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 70	15/02/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 71	20/02/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 72	25/02/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 73	30/02/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 74	05/03/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 75	10/03/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 76	15/03/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 77	20/03/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 78	25/03/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 79	30/03/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 80	05/04/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 81	10/04/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 82	15/04/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 83	20/04/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 84	25/04/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 85	30/04/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 86	05/05/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 87	10/05/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 88	15/05/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 89	20/05/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 90	25/05/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 91	30/05/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 92	05/06/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 93	10/06/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 94	15/06/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 95	20/06/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 96	25/06/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 97	30/06/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 98	05/07/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 99	10/07/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 100	15/07/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 101	20/07/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 102	25/07/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 103	30/07/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 104	05/08/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 105	10/08/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 106	15/08/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 107	20/08/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 108	25/08/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 109	30/08/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 110	05/09/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 111	10/09/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 112	15/09/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 113	20/09/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 114	25/09/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 115	30/09/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 116	05/10/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 117	10/10/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 118	15/10/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 119	20/10/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 120	25/10/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 121	30/10/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 122	05/11/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 123	10/11/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 124	15/11/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 125	20/11/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres
ENCUESTADO 126	25/11/2011	BOGOTÁ	BOGOTÁ	Caroline Adèle Torres

Gráfico 35. Consulta Base de datos encuestas (Fuente propia)



### 6.2.1.1.1. Planificación de la Encuesta Deliberativa

El diseño de la ED para proyecto es sencillo: se toma en primera instancia una muestra representativa de la población, para ello construimos un directorio con información de profesionales e instituciones que de alguna manera están cerca a la población con Síndrome de Down. Por correo, e-mail o mediante llamadas telefónicas se les sensibiliza sobre el proyecto y se les extiende invitación para participar en el proceso deliberativo, se

seleccionan aquellas personas que demuestran su interés. Al momento de aplicar la primera encuesta a las personas seleccionadas, se les invita a participar en un foro deliberativo donde, con la ayuda de expertos, actores políticos, representantes del Estado, se les entrega información escrita sobre la relación “Personas con Síndrome de Down – Tecnologías de la información y la comunicación”. En el espacio del foro podrán reflexionar más en profundidad y debatir con los demás seleccionados sobre argumentos en pro y en contra. Al finalizar el foro los asistentes son nuevamente entrevistados.

**Gráfico 36.** Características de la Encuesta Pre-foro

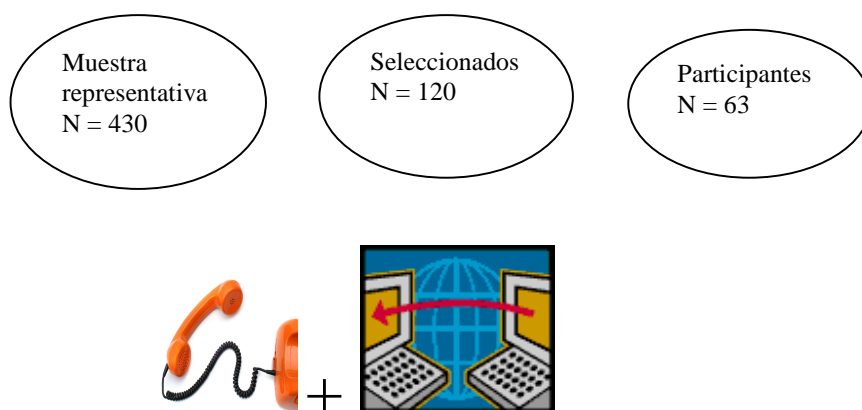
Ámbito:	Bogotá D.C.
Fecha:	30 de Julio – 3 de Agosto
Población:	Personas sensibilizadas (directorio unificado) con interés manifiesto de participar.
Cobertura:	63 personas cercanas a la población con Síndrome de Down.
Método:	Entrevista telefónica y vía e-mail.

Hasta el momento pareciera que no existe gran diferencia con la planificación de una encuesta tradicional, sin embargo la ED demanda acciones previas muy importantes desde el punto de vista organizativo y logístico. Desde el principio se aborda una serie de fases que dependen unas de otras, a la lógica de la medición cuantitativa de las opiniones de las personas seleccionadas propia de cualquier encuesta tradicional, se adiciona la lógica informativa, pues se debe aportar información detallada a los participantes al foro sobre los temas a tratar.

Esta información se comienza a dar desde el mismo momento de la entrevista (potenciales participantes al foro) una vez declaran su intención de asistir al foro, pero la misma selección de la información, su preparación y edición empieza desde antes, antes del momento mismo en que corre la encuesta inicial.

Una vez se tiene una base total de 408 personas, se inicia un proceso de acercamiento, algunos datos son desechados por cuanto los datos presentan inconsistencias o simplemente no están actualizados. Una vez las personas son sensibilizadas e informadas sobre el proyecto, se seleccionan 120 personas (29,4%) que declaran su posibilidad e interés por participar en el foro (gráfico 37).

**Gráfico 37.** Tasa de participación en el Foro deliberativo



A partir de este momento se refuerzan las acciones del equipo de promotoras por definir dentro del nuevo universo del estudio cuántas personas garantizan asistir al evento. Con estos posibles participantes se hizo contacto telefónico o por e-mail por lo menos en dos ocasiones: primero cuando se les informa sobre el evento y se les indaga sobre su participación, luego recordando la fecha y lugar del evento, paralelamente se envía un dossier de material informativo sobre el tema “Personas con Síndrome de Down – Tecnologías de la información y la comunicación”. Hace parte de este paquete, una presentación motivacional y un tríptico, ver informe de avance.

#### **6.2.1.1.2. Diseño de los formularios**

En ambas encuestas (Pre – Post), al comienzo del formulario se identifican las instituciones que convocan: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, tienen una primera sección como espacio destinado para captar información de tipo general sobre la persona encuestada:

	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
<b>Fecha:</b>			
<b>Municipio:</b>	<b>BOGOTA</b>		
<b>Departamento:</b>	<b>BOGOTA</b>		
<b>Nombres y apellidos:</b>			
<b>Edad:</b>			
<b>Ocupación:</b>			
<b>Tel – Celular</b>			
<b>E – Mail</b>			

Posteriormente se diseña un espacio con el cual se quiere conocer el tipo de **empatía** de la persona encuestada con respecto a la población con Síndrome de Down y las TIC (preguntas 1 – 6):

<b>Personas con Síndrome de Down - TIC</b>		
<b>1. ¿Conoce usted personas con Síndrome de Down (Marque con una X):</b>		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Familiares</b>		
<b>Amigos – compañeros</b>		
<b>Vecinos</b>		
<b>Otros</b>		
<b>2. ¿De los siguientes productos cuáles conoce y usa habitualmente?</b>		
<b>Productos</b>	<b>Conoce</b>	<b>Usa</b>
<b>Televisor</b>		
<b>Radio</b>		
<b>Teléfono (Fijo – Móvil)</b>		
<b>Computador</b>		
<b>Internet</b>		
<b>Reproductores de audio – video</b>		
<b>Consolas de juego</b>		
<b>3. Señale cuál o cuáles de los siguientes productos, conoce usted que UTILIZAN – USAN las personas con Síndrome de Down?</b>		
<b>Productos</b>	<b>Conocen</b>	<b>Usan</b>
<b>Televisor</b>		
<b>Radio</b>		
<b>Teléfono (Fijo – Móvil)</b>		
<b>Computador</b>		
<b>Internet</b>		
<b>Reproductores de audio – video</b>		



Consolas de juego		
-------------------	--	--

Otro? Cuál: \_\_\_\_\_

4. Los anteriores productos son parte de las Tecnologías de Información y Comunicación – TIC, considera usted que éstos pueden ser útiles a las personas con Síndrome de Down?

- Completamente Parcialmente No No sabe

5. Cuando se diseñan y se ponen al servicio las TIC, cree usted que se tiene en cuenta lo que necesitan las personas con Síndrome de Down?

- Si No No sabe

6. Cree usted que las TIC satisfacen adecuadamente las necesidades de las personas con Síndrome de Down?

- Plenamente Parcialmente No No sabe

Una tercera sección del formulario se dirige a explorar sobre las **capacidades** de las personas con Síndrome de Down (preguntas 7-10):

#### **Cercanía con las personas con Síndrome de Down**

7. De las siguientes actividades en cuál o cuáles considera usted que las personas con Síndrome de Down tienen mayor capacidad de desempeño?

- Lanzar – recibir – coger – alcanzar – soltar objetos.
- Percibir estímulos sensoriales (auditivos, visuales, olfativos, gustativos, táctiles).
- Calcular distancias, velocidades, fuerza, trayectorias, tamaños de los objetos.
- Cambiar o mantener las posiciones del cuerpo.
- Caminar, saltar, subir escaleras.
- Capacidad para resolver problemas por sí solo.
- Cooperar, convivir, adaptarse al medio.
- Comprender, expresar y controlar sentimientos, emociones, temores.
- Entender a otras personas.
- Habilidades para participar, comportarse adecuadamente y relacionarse con los demás.
- Comunicarse emitiendo, recibiendo y comprendiendo mensajes hablados, escritos,

gestuales, de imágenes, o señales.

- Entender y trabajar con los números.
- Capacidad de encontrar soluciones originales, modificar o transformar.
- Mantener la atención por tiempos prolongados (10 o más minutos).

8. En qué ámbitos cree usted las personas con Síndrome de Down presentan mayores dificultades en su desempeño?

- Hogar
- Centro educativo (Escuela – colegio – universidad)
- Trabajo
- Lugares de esparcimiento
- Ninguno

9. En qué ámbitos cree usted que las TIC podrían ser un buen apoyo para las personas con Síndrome de Down?

- Hogar
- Centro educativo (Escuela – colegio – universidad)
- Trabajo
- Lugares de esparcimiento
- Ninguno

10. Para cada uno de los aspectos listados a continuación, seleccione el grado de importancia – satisfacción, que usted da en el momento en que una persona con Síndrome de Down adquiere y usa las TIC (Mucha – Poca – Ninguna).

	Grado de importancia al ADQUIRIR TIC	Satisfacción con el USO de las TIC
Diseño (forma, servicios, color, tamaño, etc.).		
Calidad del producto (TIC).		
Calidad en el servicio (mantenimiento).		
Precios (TIC – servicio mantenimiento).		
Facilidad de uso		
Capacitación para el manejo		
Otro		

Cuál: \_\_\_\_\_

En la sección cuarta se explora sobre la **valoración** que las personas tienen respecto al **uso de las TIC** (preguntas 11 – 12):

**Valoración del uso de TIC**

**11. Considera usted que al UTILIZAR las TIC las personas con Síndrome de Down quedarían:**

- **Muy satisfechos**
- **Satisfechos**
- **Insatisfechos**
- **No sabe**

**12. ¿Recomendaría usted el uso de TIC a las personas con Síndrome de Down?**

- **Si**
- **Probablemente si**
- **No aún no estoy muy seguro**
- **Probablemente no**
- **No**
- **No sabe**

Finalmente una sección en donde se indaga sobre la **actitud** que existe frente a las TIC (preguntas 13 – 14)

**Actitud frente a las TIC**

**13. ¿Considera usted que el uso de las TIC podrían mejorar el desempeño de las personas con Síndrome de Down?**

- **Si**
- **Es probable**
- **No**
- **No sabe**

**14. ¿Cuáles de las siguientes características cree usted deben tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las personas con Síndrome de Down?**

Categorías	Características					
	1	2	3	4	5	6
Tamaño	Grande	Mediano	Pequeño			
Forma	Circular	Rectangular	Cuadrada	Triangular		
Colores	Claros	Oscuros	Neutros	Brillantes	Opacos	
Números	Árabigos	Romanos	Grandes	Medianos	Pequeños	
Letras	Mayúsculas	Minúsculas	Grandes	Medianas	Pequeñas	
Dibujos – Gráficos	Grandes	Medianas	Pequeñas			
Señales de alarma	Auditiva	Visual	Táctil			
Instrucciones	Internas	Externas				

Otro, cuál: \_\_\_\_\_

La Pre - encuesta desarrolla dos últimas preguntas sobre otros temas que las personas quisieran conocer y su apreciación respecto al desarrollo de la encuesta (preguntas 15 – 16):

15. Además de los temas analizados, si usted tiene otro comentario que pueda enriquecer el estudio sobre uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down, por favor, describa brevemente sus aportes:

16. ¿Cómo fue el desarrollo de la entrevista?

Ágil	Lenta	Fácil	Difícil
------	-------	-------	---------

La Post – encuesta utiliza las dos primeras preguntas para apreciar el tipo de interés que se haya despertado en la persona que asiste al foro con respecto al tema y el evento mismo, de la pregunta 3 a la 15 son las mismas construidas en el formulario inicial.:

1. En el tiempo transcurrido entre la invitación a participar en el FORO y el día de ayer, como algo más que lo habitual usted:

<input type="checkbox"/>	Tuvo charlas con amigos o conocidos sobre el tema TIC – Síndrome de Down
<input type="checkbox"/>	Realizó lecturas o revisó material adicional sobre el tema
<input type="checkbox"/>	Le atrae más el tema
<input type="checkbox"/>	Todo siguió normal

2. En ese tiempo con respecto al material informativo que se le envió, usted:

<input type="checkbox"/>	Le echó un vistazo
<input type="checkbox"/>	Leyó menos de la mitad

<input type="checkbox"/>	Leyó más o menos la mitad
<input type="checkbox"/>	Leyó más de la mitad
<input type="checkbox"/>	Leyó todo o casi todo
<input type="checkbox"/>	No lo revisó

Al final del formulario Post-foro se diseña una batería de preguntas (16-18) para calificar el desarrollo del evento:

<b>VALORACIÓN DEL FORO</b>				
<b>16 Por favor valore usted el FORO en relación a los siguientes temas:</b>				
(Muy bueno – bueno – regular – malo)				
<b>Temas</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
Interés del tema				
Intervención de los expertos				
Mesas de trabajo				
Conclusiones				
Organización – logística				
Información recibida				
Lugar				
<b>17. Cree usted que el FORO cubrió sus expectativas?</b>				
<input type="checkbox"/>	Si			
<input type="checkbox"/>	No			
<b>18. Cree usted que existe algún otro tema del cual requiere mayor información?</b>				
<input type="checkbox"/>	Si			
<input type="checkbox"/>	No			
Cuál: _____				

Al disponer de todo el material impreso y mientras se desarrolla la aplicación de la encuesta inicial, se da paso a la preparación del foro deliberativo (previamente diseñado).

### 6.2.1.3. Logística para y durante la realización del Foro

Las acciones preparatorias que han de permitir el buen desarrollo del Foro son heterogéneas e importantes, están dirigidas a garantizar el confort de los asistentes y la

disposición de material y equipos necesarios para adelantar el debate y la realización de la encuesta post – foro, las más importantes fueron:

#### SERVICIOS

- Organización y logística del foro.
- Coordinación general y organización técnica del foro.
- Asesoramiento técnico y logístico para la organización del foro.
- Organización de refrigerios.

#### INSCRIPCIONES

El procedimiento de inscripción de los asistentes se formaliza por internet y en oficina, consta de tres pasos:

Paso 1: Registrarse como usuario.

Paso 2: Inscribirse al foro anticipadamente.

Paso 3: Inscribirse al foro el día de la actividad.

#### RESERVACIONES

El formato para la reservación recoge entre otros los siguientes datos: Nombre, dirección, ciudad, teléfono, email.

#### RECEPCIÓN

La calidad de servicio al público apunta a que se sientan como en casa combinando una excelente atención con la actividad a realizar; se trabaja la cordialidad, la diversión, el respeto, la tranquilidad y la buena atención.

#### CÓMO LLEGAR A LA ACTIVIDAD

Se dan las instrucciones necesarias y precisas sobre el lugar (dirección) en el cual se realiza el Foro.

#### SEÑALIZACIÓN

Es el lenguaje destinado a transmitir a los usuarios las advertencias, prohibiciones, obligaciones, informaciones, orientaciones y fundamentalmente las prioridades de paso, de acceso y de uso de las distintas partes de la Universidad Distrital.

## PRIMEROS AUXILIOS Y MÉDICOS

Son medidas o actuaciones que realiza el auxiliador en el mismo lugar donde ha ocurrido el accidente y con material prácticamente improvisado, hasta la llegada de personal especializado.

## TRADUCCIÓN SIMULTÁNEA

No se requiere.

## NORMAS DE ETIQUETA Y PROTOCOLO

Instrucciones básicas a los profesionales y equipo de promotoras sobre cómo hablar de forma correcta, vestir de forma adecuada, saber cómo presentar y conocer los puntos básicos que regulan este tipo de actuaciones; se debe llevar una serie de normas y conductas ante todo evento, el cómo comportarse y cómo poder llegar a la comunidad de una forma educada y decente mediante la conducta de la persona.

Hay que distinguir entre actos privados, que son aquellos que entran dentro del protocolo empresarial y actos públicos, aquellos que cuentan con la asistencia de autoridades importantes en la sociedad, como militares, eclesiásticos, de gobierno.

## PONENCIA

Exposición o comunicación que se presenta a la consideración de una asamblea.

## CONFERENCIA

Exposición en público de algún tema o materia por parte de un especialista calificado.

## MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La seguridad y la salud ocupacional debe ser un compromiso de todos, empleados, empleador y demás autoridades. La Universidad debe garantizar protección, seguridad y atención a los participantes.

Otras actividades igualmente importantes se desarrollan sobre:

- El lugar de celebración. Se realizó el trámite necesario con la debida atención para que el Foro tenga lugar en el Auditorio Sabio Caldas - Universidad Distrital, Carrera 8ª N° 40-68. Se estudió el espacio en donde se va a celebrar el evento. Ver como es de grande, de ancho, si necesita decoración como banderas, flores o alfombras, equipo de

sonido y proyección (video beam). Se hace una imagen mental de cómo queremos que sea y se materialice esa idea poco a poco.

- Los invitados. Se realiza un cálculo, lo más aproximado posible sobre el número de personas que van a asistir: desde los asistentes más importantes, hasta el público en general. Todos merecerán nuestra atención. Se planifica por dónde entrarán al acto, dónde debe sentarse el público, dónde deben ponerse las cámaras, identificar las diferentes áreas, aquellos invitados que revistan de una mayor categoría debe ser recibidos a su llegada, atendidos durante el acto y despedidos al final.
- El discurso. Megafonías, tarimas, momento del discurso, agua, orden de intervención. Un conocimiento básico sobre las normas de protocolo y etiqueta son imprescindibles para una correcta organización de todo tipo de eventos y ceremonias.

## **6.2.1.2. Objetivos y Desarrollo del Foro Deliberativo**

### **6.2.1.2.1. Objetivos del Foro Deliberativo**

- Generar a partir de un Foro centrado en la participación activa de los diferentes actores relacionados con la discapacidad intelectual en el país, un proceso constructivo para que el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Convenio con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas puedan consolidar el futuro “MODELO DE e-DISCAPACIDAD APLICABLE EN CUALQUIER AMBIENTE, PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD COGNITIVA Y SU CUIDADOR”
- Explorar, conocer y construir a partir de las vivencias y saberes personales y colectivos las tendencias y retos en la implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito de los servicios de e-Discapacidad, específicamente para personas en situación de discapacidad intelectual (cognitiva) y su cuidador, generando una innovación en el entorno, a partir del diseño de herramientas informáticas y de la inteligencia ambiental, permitiendo mejoras en la calidad de vida, el bienestar, la inclusión social, la autonomía y disminuyendo la brecha digital en estas personas



#### **6.2.1.2.2. Desarrollo del Foro Deliberativo**

- a. Encuesta pre-foro.** Se aplica de ser necesario la primera encuesta a aquellas personas que no la hayan diligenciado.
- b. Exposición.** Durante 1 hora, los facilitadores del FORO contextualizaran sobre: Discapacidad intelectual - TIC, proceso a partir del cual, se conformaran las mesas de trabajo.
- c. Organización de mesas de trabajo.**

Tiempo: 10 minutos:

- Se conforman 5 grupos de máximo 10 participantes, con base al símbolo entregado al inicio de la sesión de trabajo (colores de los cordones de la escarapela), y se lee punto 2.2 y 2.3 (segundo momento).
- El moderador/ a de cada una de las mesas conformadas pertenece al grupo de investigación del proyecto y, al instaurarse en cada grupo se nombra un relator/ relatora. Se presentan las funciones de los miembros de las mesas de trabajo:

Del moderador/a:

- Organiza el grupo y entrega a cada participante el material de trabajo
- Presenta las reglas de convivencia para el ejercicio de la concertación.
- Indica y controla el tiempo de participación de las intervenciones teniendo en cuenta el número de personas en la mesa.
- Registra puntos clave de cada intervención
- Da la palabra y mantiene el control del tiempo en las intervenciones.
- Incentiva la participación.

Del Relator/relatora:

- Organiza la información entregada por cada uno de los participantes según las indicaciones del formato entregadas por los facilitadores del taller, en este caso el moderador.
- Argumenta en la plenaria el resultado del trabajo.
- Presenta de forma escrita y organizada el desarrollo de cada pregunta como evidencia del proceso

Del Grupo de participantes:

- Participan en las actividades propuestas para el taller siguiendo la metodología.
- Respetan el uso del tiempo.
- Respetan las intervenciones de los y las otras participantes, haciendo sugerencias si es necesario.
- Ejercen la escucha activa.

**d. Desarrollo de las mesas de trabajo.**

- Momento cero: Recoger dentro de los integrantes de la mesa las Encuesta pre-foro aplicadas este día o aquellas que traen diligenciadas.
- Primer Momento: Organización de los grupos, presentación de los integrantes de cada grupo, y para efectos del acta cada integrante del grupo firma en el formato, se identifica el relator o relatora. Tiempo: 10 minutos.
- Segundo Momento: Lectura del procedimiento del debate y funciones.
- Tercer Momento: El tiempo del desarrollo participativo es de hora y cuarenta y cinco minutos para cada una de las mesas, a través de CUATRO preguntas GENERADORAS, y teniendo siempre en cuenta los objetivos que se persiguen, ves tabla No. 6. Se entregan los instrumentos guías, uno al moderador y otro al relator, ver tablas.

**Tabla 6.** OBJETIVOS ENCUESTA VS. OBJETIVOS MESA DE TRABAJO. Fuente propia

Encuesta <i>Objetivos evaluados</i>	Preguntas	Mesa de trabajo <i>Objetivos evaluados</i>	Pregunta
Tema 1. <b>EMPATÍA</b> personas con SD y TIC	1,2,3,4,5 y 6		Teniendo en cuenta las capacidades de las personas con Síndrome de Down, en su criterio ¿Con cuáles de estas tecnologías tendría más afinidad? ¿Por qué?
Tema 2. Identificar <b>CAPACIDADES</b> y limitaciones de las personas con SD en los diferentes ámbitos. Evaluar que	7,8,9,y 10	ÁMBITO; es decir en donde se considera que sería pertinente el desarrollo y aplicación de este futuro modelo	Retomando las TIC identificadas en la pregunta anterior indague sobre: ¿Cómo sería la aplicación de estas tecnologías en el hogar, en

**COMO LOGRAR UN ENTORNO CADA UNO DE LOS PARTICIPANTES**

características de las TIC satisfacen su uso.		NECESIDADES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE discapacidad intelectual, específicamente para Síndrome de DOWN EN CADA ÁMBITO		el contexto educativo, en ámbitos de esparcimiento y en el trabajo para lograr que estas personas ganen mayor autonomía en cada una de las áreas?
Tema 3. Valoración del uso de las TIC	DESCRIBEN LAS TIC IDEAL	11 y 12	CARACTERÍSTICAS DE LAS AYUDAS PARA SX DOWN SEGÚN EL ÁMBITO	¿Qué limitaciones ve para que estas tecnologías se puedan implementar en estos ámbitos?
Tema 4. Actitud frente a las TIC		13 y 14	FUNCIÓN DEL CUIDADOR EN ESTE PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS AYUDAS	¿Qué ventajas y desventajas le traería a usted el uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down? Para dar respuesta a esta pregunta identifique su rol en la interacción con esta población.

**Tabla 7.** INSTRUMENTO GUÍA MODERADOR. Fuente propia

En este foro se ha trabajado la relación TIC y personas con Síndrome de Down. A partir de su experiencia con esta población o con esta temática queremos conocer su opinión acerca de los siguientes temas:

N°	PREGUNTA	RESPUESTAS CLAVES PARTICIPANTES
1	Teniendo en cuenta las capacidades de las personas con Síndrome de Down, en su criterio ¿Con cuáles de estas tecnologías tendría más afinidad? ¿Por qué?	
2	Retomando las TIC identificadas en la pregunta anterior indague sobre: ¿Cómo sería la aplicación de estas tecnologías en el hogar, en el contexto educativo, en ámbitos de esparcimiento y en el trabajo para lograr que estas personas ganen mayor autonomía en cada una de las áreas?	
3	¿Qué limitaciones ve para que estas tecnologías se puedan implementar en estos ámbitos?	
4	¿Qué ventajas y desventajas le traería a usted el uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down? Para dar respuesta a esta pregunta identifique su rol en la interacción con esta población.	

**Tabla 8. INSTRUMENTO GUÍA RELATOR.** Fuente propia

N°	PREGUNTA	RESPUESTAS PARTICIPANTES	CLAVES	CONCLUSIONES
1	Teniendo en cuenta las capacidades de las personas con Síndrome de Down, en su criterio ¿Con cuáles de estas tecnologías tendría más afinidad? ¿Por qué?			
2	Retomando las TIC identificadas en la pregunta anterior indague sobre: ¿Cómo sería la aplicación de estas tecnologías en el hogar, en el contexto educativo, en ámbitos de esparcimiento y en el trabajo para lograr que estas personas ganen mayor autonomía en cada una de las áreas?			
3	¿Qué limitaciones ve para que estas tecnologías se puedan implementar en estos ámbitos?			
4	¿Qué ventajas y desventajas le traería a usted el uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down? Para dar respuesta a esta pregunta identifique su rol en la interacción con esta población.			

- Cuarto Momento: Organización de respuestas. Con la información ordenada, los participantes del grupo apoyan al relator o relatora en la construcción final de la socialización a presentar de cada pregunta. Tiempo: 10 minutos.
- Quinto Momento: Encuesta post-foro. En las mismas mesas de trabajo se aplica la encuesta post-foro a todos los participantes. Tiempo: 15 minutos.
- Sexto Momento: Plenaria. El relator de de cada grupo tiene 5 minutos para argumentar su caso y socializar el resultado del ejercicio teniendo en cuenta la

información encontrada en el grupo al cual representa. Para esto, el moderador o moderadoras generales (María Antonieta Dussán Á – Edmundo Vega O.), asignará la palabra y hará control del tiempo. Tiempo: 50 minutos.

- Séptimo Momento: Evaluación del ejercicio. Los participantes definen los aprendizajes y el moderador o moderadora emite las conclusiones generales del FORO y cierra el evento. Tiempo 10 minutos.

### 6.2.1.2.3. Foro participativo

En la matriz que se muestra a continuación se presentan las conclusiones del Foro Participativo para cada una de las preguntas generadoras que se trabajaron en las mesas de trabajo y que luego se socializaron en la plenaria

**Tabla 9.** Conclusiones del Foro Participativo

N°	PREGUNTA	RESPUESTAS CLAVES PARTICIPANTES
1	Teniendo en cuenta las capacidades de las personas con Síndrome de Down, en su criterio ¿Con cuáles de estas tecnologías tendría más afinidad? ¿Por qué?	<p>Respecto al proceso de empatía de las personas con Síndrome de Down y las TIC la conclusión más generalizada en las mesas de trabajo es que una característica de esta población es su amplio interés en el uso de las TIC y su capacidad de apropiarse de estos recursos.</p> <p>En ese sentido se mencionaron diversos recursos tecnológicos que les pueden ser útiles tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tableros inteligentes</li> <li>- Tableros de texto</li> <li>- El computador (software e Internet)</li> <li>- El Teléfono</li> </ul> <p>Para el desarrollo del dispositivo específico que busca generar el proyecto se dieron algunas recomendaciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener en cuenta los intereses del apoyo que se vaya a proporcionar, del contexto en el que se vaya a implementar y las características y necesidades específicas de cada individuo que se perfile como usuario.</li> <li>- Tener en cuenta las limitaciones visuales y auditivas de esta población.</li> <li>- Procurar que el dispositivo cumpla objetivos asociados a la inclusión social y al desarrollo integral de estas personas, es decir que les permita comunicarse de manera más eficiente, ser autónomos y participar en todas las esferas sociales. Se debe evitar que se produzca el efecto contrario, es decir que genere pérdida de la interacción social.</li> <li>- Es esencial que en el proceso de toma de decisiones se</li> </ul>

		<p>involucra a los propios usuarios, las personas con Síndrome de Down.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener presentes las capacidades y limitaciones de esta población para lo cual las escalas de apoyo de Verdugo pueden ser una herramienta de trabajo importante dado que éstas se centran en aspectos como la movilidad, la comunicación y la capacidad de aprender.</li> </ul>
2	<p>Retomando las TIC identificadas en la pregunta anterior indague sobre: ¿Cómo sería la aplicación de estas tecnologías en el hogar, en el contexto educativo, en ámbitos de esparcimiento y en el trabajo para lograr que estas personas ganen mayor autonomía en cada una de las áreas?</p>	<p>En la determinación de las capacidades de las Personas con Síndrome de Down y la implementación de las TIC como apoyo para la participación y la autonomía. Las mesas coinciden en afirmar que las TIC pueden ser implementadas en todos los ámbitos de manera efectiva siempre y cuando se tengan presentes los siguientes requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicarlas con la claridad de que son un apoyo que debe favorecer el desarrollo integral de estas personas, lo cual implica, entre otras cosas, favorecer su interacción con el medio, su habilidades para el autocuidado y su participación efectiva en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Teniendo presente que estos procesos están mediados por la interacción con el cuidador.</li> <li>- Consultar a la población objetivo (Personas con Síndrome de Down) en el proceso de desarrollo de la herramienta.</li> <li>- La implementación del dispositivo debe estar asociada a otro tipo de acciones que determinan su éxito, tales como la capacitación a familia y demás cuidadores en su uso, la sensibilización a la comunidad para transformar los imaginarios que se tiene de esta población, los cuales se basan sobretodo en sus limitaciones y no en sus capacidades.</li> <li>- Tener claro que cualquier dispositivo que se desarrolle debe responder a las necesidades y características particulares de cada individuo y su interacción con los diferentes contextos en los que se desenvuelve.</li> <li>- Es esencial asumir la integración de todos los contextos en el marco de un proyecto de vida para cada sujeto, lo cual implica tener en cuenta las transiciones entre un contexto y otro (hogar-escuela-trabajo).</li> <li>- Pensar en la diversidad de las herramientas.</li> </ul>
3	<p>¿Qué limitaciones ve para que estas tecnologías se puedan implementar en estos ámbitos?</p>	<p>Dentro de las limitaciones identificadas en la implementación de las TIC en los diferentes ámbitos se destacan:</p> <p>Las limitaciones particulares de cada individuo que se profile como futuro usuario, y que tienen que ver con lo que este sujeto es o no capaz de hacer; con los recursos de los que dispone para acceder a la tecnología y para hacer un uso apropiado de la misma. Este último aspecto también involucra a los cuidadores quienes pueden no contar con las habilidades necesarias para hacer un uso eficiente de la herramienta.</p> <p>Las actitudes sociales que tiene la comunidad hacia esta</p>

		<p>población que pueden convertirse en una barrera para permitirles el acceso a todos los escenarios independientemente de que dispongan de una herramienta tecnológica que facilite su desempeño y su autonomía.</p> <p>Otra limitación mencionada es la falta de equipos interdisciplinarios que puedan potenciar el uso de la herramienta en contexto.</p> <p>Dentro de las recomendaciones dadas por los actores de las mesas para el proceso de desarrollo e implementación de las TIC en todos los ámbitos se destaca la pertinencia de revisar experiencias previas que hayan sido calificadas como exitosas para tener en cuenta y replicar los aspectos positivos de las mismas y evitar sus desaciertos.</p> <p>También se mencionó la necesidad de consultar a las personas con Síndrome de Down y a sus familias en el proceso de toma de decisiones. Así como evaluar en contexto la necesidad de implementar las tecnologías y ¿para qué?</p>
4	<p>¿Qué ventajas y desventajas le traería a usted el uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down? Para dar respuesta a esta pregunta identifique su rol en la interacción con esta población.</p>	<p>Respecto a la pregunta por la implementación de las TIC en los contextos, los cuidadores afirman que las principales ventajas para ellos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La posibilidad que las TIC tienen de favorecer el desarrollo del conocimiento, apoyar y facilitar el aprendizaje, la autonomía, el desarrollo personal y la calidad de vida.</li> <li>- Se les reconoce como un medio que permite el acceso a la información y al desarrollo del conocimiento; que favorece la comunicación y la participación de las personas con discapacidad intelectual.</li> <li>- Deben asumirse como una herramienta para la reivindicación del derecho a la información y la comunicación por parte de esta población.</li> </ul> <p>Las principales desventajas que identifican los actores en las mesas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las barreras actitudinales que impone la sociedad.</li> <li>- El riesgo de segregación que se puede generar por efecto de la implementación de las TIC, en tanto que favorecen las habilidades intrapersonales de los sujetos, en detrimento de habilidades interpersonales.</li> <li>- Implementar las TIC sin tener claro el propósito de esta implementación y sin tener en cuenta las necesidades y características de cada contexto y persona.</li> <li>- La brecha digital que puede limitar el aprovechamiento eficiente de las TIC.</li> <li>- Tendencia al uso e implementación de las TIC en cualquier contexto sin evaluar ampliamente la pertinencia de su uso. Es decir, promover la implementación de la herramienta en todos los contextos como un condicionante de la interacción individuo-ambiente y no como un apoyo opcional.</li> <li>- Limitaciones económicas de la población para el acceso</li> </ul>



		y aprovechamiento de las TIC.
--	--	-------------------------------

### **6.2.1.3. Entrevistas**

En esta investigación se entendió la entrevista como una fuente de información primaria que proporcione ciertos testimonios, comentarios, sugerencias y demás, de personas expertas en el manejo del día a día con las personas con Síndrome de Down. El proceso de estas entrevistas tuvo como marco el intercambio de comunicación cruzada a través de la cual el entrevistador transmite interés, motivación y confianza y, el entrevistado devuelve a cambio información personal en forma de descripción, interpretación o evaluación. El tipo de entrevista fue menos estandarizada, siendo menos flexible y destinada a conocer u obtener un cuadro general de una experiencia específica.

#### **6.2.1.3.1. Expertos entrevistados**

Dentro del grupo de expertos considerados para la entrevista se considero además los ambientes de interacción de la población con discapacidad Intelectual (cognitiva) como el ambiente hogar, educativo, laboral y de ocio o cultural, tomando como resultados la experiencia obtenida en el foro. Los expertos considerados fueron: Corporación Síndrome de Down, Best Buddies, Proyecto OAT de la Universidad del Rosario y Transiciones Crecer y el Museo Nacional.

Como interacción entre los expertos entrevistados y el grupo de investigación se logro obtener una serie de información que el proyecto considero indispensable para la obtención del material informativo a ser entregado a través de la herramienta tecnológica (hardware) y, llamado en el proyecto herramienta multimedia (software).

Es decir, basado en los resultados del estado del arte y del diseño participativo, el siguiente paso recolecto información de los expertos: Corporación Síndrome de Down, Best Buddies, Proyecto OAT de la Universidad del Rosario y Transiciones Crecer y el Museo Nacional, en torno a las necesidades específicas de las personas con síndrome de Down y








como pueden ayudar las TIC en estos procesos de instrucción del día a día, obteniéndose claridad en los siguientes aspectos:

- Existen problemas en el proceso adaptativo de estas personas debido a la dificultad en la memoria a corto plazo convirtiéndose en una barrera para la interiorización del aprendizaje. Lo que significa que la información que se debe entregar a las personas con Síndrome de Down, debe estar organizada, debe ser específica, corta y una a la vez, para facilitar el proceso de apropiación la información, de estructuración de hábitos y de resolución de conflictos.
- Hay necesidades en ayudarles en el manejo de las habilidades emocionales como el autocontrol emocional, la capacidad para regular la manifestación de las emociones y/o modificar un estado anímico y su exteriorización. Enfrentar de manera adaptativa situaciones que generen frustración, así como tener comportamientos esperados para el espacio, momento o persona con la que se interactúa, son factores determinantes en la inclusión de una persona en situación de discapacidad en cualquier contexto. Por consiguiente se consideró aportar, desde la herramienta multimedia, apoyo en los siguientes aspectos: a) autocontrol; b) tolerancia a la frustración; y c) pertenencia. La presencia de éstos tres aspectos en las personas con síndrome de Down es de especial importancia para el desarrollo de habilidades socioemocionales y conductas mas adaptativas, facilitando la adquisición de relaciones adecuadas con los demás en ambientes educativos, laborales y familiares. Y, Se recomendó que los parámetros de evaluación cualitativa-cuantitativa tuvieran en cuenta los siguiente(s) criterios: a) identificar en cuantas situaciones el joven logra diferenciar el comportamiento inadecuado del adecuado durante el uso de la herramienta; b) identificar en cuantas situaciones el joven logra diferenciar el comportamiento inadecuado del adecuado sin el uso de la herramienta y en una situación simulada; y c) identificar la generalización del aprendizaje en un contexto natural.
- El proyecto de trabajo dirigido específicamente hacia la PcSD dentro del Museo Nacional de Colombia y contemplado en la estructura del Plan Piloto de Accesibilidad, el cual ha desarrollado una serie de acciones encaminadas a mejorar la accesibilidad tanto de esta comunidad como de todos los ciudadanos con discapacidad, tuvo que ver con: a) la introducción de pautas de diseño gráfico accesible, encaminadas a mejorar la

presentación y lectura de los textos que se ubican en las salas de exposición; y b) la programación de sesiones de capacitación en el trato a público con discapacidad. Obedeciendo a lo que significa la construcción de un discurso curatorial, el cual considera en primer lugar, a la Oficina de curaduría del Museo Nacional para seleccionar los objetos que conforman una exposición y el relato en ella y, luego se entra en diálogo con la División de Museografía para establecer el diseño de los espacios y la ubicación de cada objeto. Finalmente, el Plan Piloto de Accesibilidad recibe esta información y trata de proponer soluciones relacionadas con la presentación de la información o la distribución de espacios.

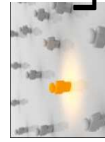
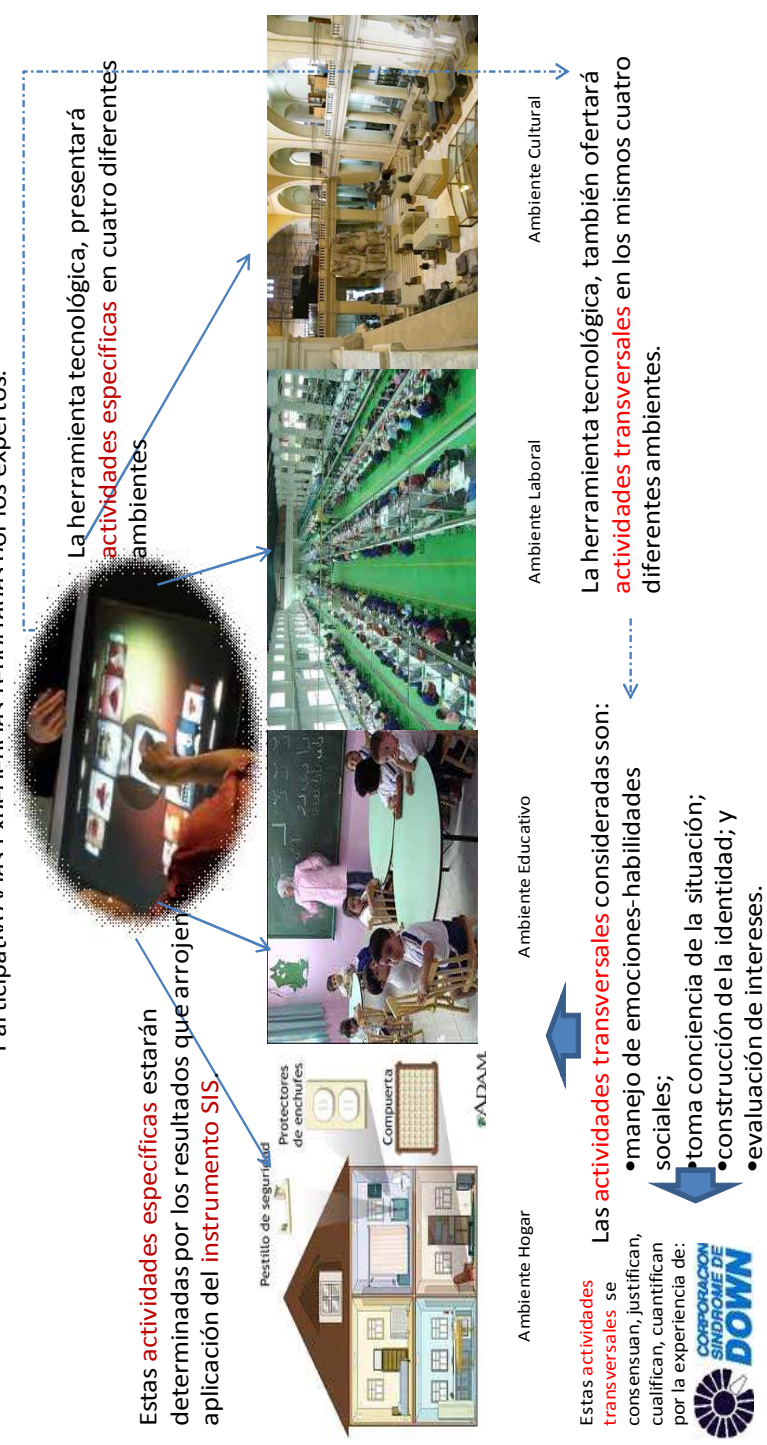
El proceso concluyó de acuerdo a los siguientes gráficos 38 y 39.

**RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROCESO METODOLÓGICO, QUE HAN SIDO CONTEMPLADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA DEL MODELO DE e-DISCAPACIDAD Y PARA LAS ACTIVIDADES QUE DEBEN DESARROLLARSE EN CADA ÁMBITO.**

ESTADO DEL ARTE		DISEÑO PARTICIPATIVO					DISEÑO PRUEBA PILOTO	
CLUSTERS - RESULTADOS	Objetivos evaluados	ENCUESTAS - RESULTADOS	Objetivos evaluados	PREGUNTAS DE LAS MESAS DE TRABAJO RESULTADOS	Expertos	INFORMACIÓN EXPERTOS- RESULTADOS	Ámbitos	ESCALA DE INTENSIDAD DE APOYO- SIS - (Inst. medición) - RESULTADOS
<p><b>VISIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Caracterización y categorización de las propiedades, que deben tener y cumplir las TIC como Tecnología Asistiva, en un sustrato de Inteligencia ambiental y doméstica, pensando en la población con discapacidad intelectual, desde:</p> <p>Modelo HAAT, confiabilidad, ética, paciente informado, sustentabilidad, diseño participativo; calidad, accesibilidad, diseño universal, prestación del servicio; versatilidad, independencia, bienestar, conexión, unificación, autonomía, organización, gestión, amplitud, disminución en el costo, homogenización, confiabilidad, interacción con el entorno, eficiencia, interdisciplinariedad, participación, transparencia, usabilidad, adaptabilidad, evolución social, capacitación, asistencia, cohesión social y lealtad.</p>	<p>Empatía de PSD y las TIC</p>	<p>1. Las TIC que la gente conoce que más utilizan y usan las PSD son el televisor, la radio y el teléfono (lijo móvil); 2. Un gran porcentaje de involucrados con PSD están completamente de acuerdo en que las TIC pueden ser útiles para las PSD; 3. Existe un consentimiento en que para el diseño de las TIC no se tienen en cuenta las necesidades de las PSD; 4. Por lo tanto en estos sentidos se consideró que las TIC satisfacen parcialmente las necesidades de las PSD;</p> <p>consideradas donde mayor capacidad de desempeño tiene una PSD fueron: percibir, adaptarse, caminar y comunicarse; 6. Los ámbitos donde las PSD tienen mayor dificultad para su desempeño fueron: el trabajo, el centro educativo y el hogar; 7. Los ámbitos que se consideran las TIC pueden brindar mayor apoyo a las PSD fueron: el hogar, el trabajo, el centro educativo y el esparcimiento, en ese orden; 8. Lo que más importa de las TIC en términos de satisfacción para que una PSD las adquiera y las use son: el diseño a adquirir, la facilidad de uso, la capacitación y el</p>	<p>Objetivos evaluados</p>	<p>Pregunta: Teniendo en cuenta las capacidades de las personas con Síndrome de Down, en su criterio ¿Con cuáles de estas tecnologías tendría más afinidad? ¿Por qué?</p> <p>Respuesta: TIC funcional TABLEROS INTELIGENTES SOFTWARE TELÉFONO TIC funcional TABLEROS INTELIGENTES SOFTWARE TELÉFONO</p>	<p>Best Buddies</p> 	<p>Pose en una barrera para interiorizar; hay problemas para el aprendizaje significativo, para organizar la información; las instrucciones deben ser específicas y cortas; hay problemas para estructurar su rutina; rebotar la concentración les cuesta mucho trabajo; una necesidad es la resolución de conflictos</p>	<p>Hogar</p> 	<p>Población a participar 4 PSD - Corporación</p>
<p><b>VISIÓN PROPIA DE LA TECNOLOGÍA</b></p> <p>Accesibilidad, transparencia tecnológica, innovación, integración, cualificabilidad, aseguibilidad, rápido cambio tecnológico, resistencia al cambio; innovación, posibilidad de servicio, aseguibilidad, integridad de la información, incentivo uso, soporte y capacitación, responsabilidad social, versatilidad, interoperabilidad, estandarización, flexibilidad y asistencia; disminución en el consumo, disminución en el tamaño, autocontrol, ubicuidad e inteligencia ambiental, ergonomía, prestación de los servicios, control y automatización, entretenimiento, telegestión, ayuda remota y diseño.</p>	<p>Identificar CAPACIDADES y limitaciones de las personas con SD en los diferentes ámbitos. Evaluar que características de las TIC satisfacen su uso.</p>	<p>9. Se consideran que al utilizar las TIC una PSD quedarían muy satisfechos; 10. Por la anterior razón se recomienda el uso de las TIC a las PSD;</p>	<p>¿Cómo lograr un entorno capacitante y que tipo TIC logra ese entorno capacitante?</p>	<p>Retomando las TIC identificadas en la pregunta anterior indague sobre ¿Cómo sería la aplicación de estas tecnologías en el hogar, en el contexto educativo, en ámbitos de esparcimiento y en el trabajo para lograr que estas personas ganen mayor autonomía en cada una de las áreas?</p> <p>Claridad en la orden que se va impartir, la interactividad en los términos de establecer relación y entregar una enseñanza, la interactividad del instrumento, la necesidad de sensibilizar y capacitar al cuidador previendo no se convierta en una barrera, como también la necesidad de contar con un instructivo para la herramienta en lo posible portable</p>	<p>Corporación Síndrome de Down</p> 	<p>Como propuestas planteadas están: el manejo de las emociones y generar habilidades sociales, la toma de conciencia de la situación, la construcción de la identidad y la evaluación de intereses.</p>	<p>Educativo</p> 	<p>Población a participar 8 PSD - Corporación BB.</p>
<p><b>VISUALIZACIÓN DE LAS BARRERAS QUE HAY QUE ROMPER</b></p> <p>Responsabilidad social, trabajo en red, paso del proyecto al programa y creación adecuada de legislación, cuidado en casos; integración a la red, seguridad en redes, accesibilidad en redes, ubicuidad del sistema de información, velocidad, seguridad del sistema de información, integración del sistema de información y accesibilidad a los sistemas de información.</p>	<p>Valoración del uso de las TIC</p>	<p>11. Hay una gran aceptación en considerar que el uso de las TIC pueden mejorar el desempeño de la PSD; 11. Las características de las TIC consideradas como más assertivas fueron el tamaño grande, la forma rectangular, los colores brillantes, los números, arribos grandes, las letras grandes, los dibujos grandes, con señal de alarma auditiva, visual y táctil, y con instrucciones tanto internas como externas.</p>	<p>Función del cuidador en este proceso de implementación de las ayudas</p>	<p>¿Qué limitaciones ve para que estas tecnologías se puedan implementar en estos ámbitos?</p> <p>Relacionadas con la falta de interacción social, el no cambiar los imaginarios sociales de los cuidadores en los términos de consideración a las PSD no apps para el uso de tecnologías, el no contar en ese sentido con la accesibilidad del equipo para el tipo de población de usuario y la accesibilidad</p> <p>¿Qué ventajas y desventajas le traería a usted del uso de las TIC por parte de las PSD? Para dar respuestas a esta pregunta identifique que su rol en la interacción con esta población</p> <p>Ventajas considerar las TIC como un instrumento y las desventajas llegar a considerarlo como un fin.</p>	<p>Museo Nacional</p> 	<p>Lo importante a evaluar es: el cómo llegó la curatorial a las PSD y el cómo funciona la mediación de dicho discurso en las PSD.</p>	<p>Laboral</p> 	<p>Población a participar 4 PSD - Corporación BB</p>
	<p>Acción frente a las TIC</p>						<p>Ocio - Cultura</p> 	
		<b>HERRAMIENTA TECNOLÓGICA</b>					<b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	
		<b>DISEÑO PARTICIPATIVO</b>					<b>ACTIVIDADES ESPECÍFICAS</b>	

## Herramienta tecnológica

Esta herramienta tecnológica responde a los resultados del Estado del Arte, el Diseño Participativo y las Experiencias renrrtadas por los expertos.



**La Prueba Piloto** de la herramienta será realizada en 20 PcSD, a las cuales se les ha aplicado la SIS.

### **6.3. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA RED DE EXCELENCIA**

Se desarrolló una página Web alojada en el servidor de la Universidad Distrital ‘Francisco José de Caldas’ en donde se detalla la naturaleza del proyecto de investigación y sus correspondientes fases y se da la opción a la comunidad en general de participar en la investigación por medio del Blog y del correo electrónico. El mapa de la página es el siguiente:

- Inicio
- Objetivo
- Metodología
- Glosario
- Cronograma
- Fases
  - Estado del Arte
  - Diseño Participativo
    - ◆ Foro
    - ◆ Encuestas
      - Análisis de resultados de encuestas
    - ◆ Modelo
      - Herramienta Multimedia
      - Herramienta Tecnológica
    - ◆ Prueba Piloto
      - SIS- Escala de intensidad de apoyos
      - Retraso Mental – Definición, Clasificación, y sistemas de apoyos, AAMR, 10ª Edición
    - ◆ Socialización
- Blog
- Contáctenos
- Quienes somos
- Visitantes a la página

## **6.4. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO DE LA HERRAMIENTA Y LA MULTIMEDIA**

### **6.4.1. ConGráficoación de la Herramienta tecnológica y herramienta multimedia**

En torno a responder a una herramienta tecnológica que se basara en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como en la Tecnología Asistiva usando la Inteligencia Ambiental y la Domótica se desarrollaron dos frentes de trabajo, la elaboración del hardware o la herramienta tecnológica propiamente dicha, y la elaboración del software o herramienta multimedia, ver gráfico 40.

Para la elaboración de la herramienta tecnológica se desarrollaron cuatro grupos de estudiantes de pre-grado que desarrollaron sus trabajos de grado de acuerdo a la estructura establecida: a) desarrollo de una red inalámbrica ZIGBEE requeridas por el modelo de e-discapacidad; b) desarrollo de un sistema basado en sensores que permita capturar actividades físicas realizadas por la mano, según las características requeridas por el modelo de e-discapacidad; c) desarrollo de un sistema de sensorica y actuadores requeridos por el modelo de e-discapacidad; y d) desarrollo de una aplicación software para la supervisión, control, procesamiento y almacenamiento de una re local implementada con la tecnología ZIGBEE de acuerdo a las necesidades del modelo de e-discapacidad.

Mientras que la elaboración de la herramienta multimedia dependió de lo recolectado en las reuniones con los expertos, la necesidad del museo nacional y lo considerado por: las capacidades intelectuales; la conducta adaptativa; la participación, interacción y roles sociales; y el contexto propiamente dicho.

HERRAMIENTA TECNOLÓGICA - DIAGRAMA DE BLOQUES GENERAL - DISTRIBUCIÓN SUB-PROYECTOS		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES TRANSVERSALES REALIZADAS CON LA HERRAMIENTA		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS REALIZADAS CON LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA	
<b>VISUALIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA DEL MODELO DE e-DISCAPACIDAD Y DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA CADA ÁMBITO CON LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA.</b>					
<b>Parte del diagrama de bloques</b> <b>Ambiente:</b> Sensores nano tecnológicos Sensores <b>Actuadores:</b> <b>Sistema de Información:</b> Red local Red Monitoreo Labview ó ...		<b>Estudiantes</b> Wilton Parado-Carlos Estepa Aida Espitia Oscar Clavijo Oscar Parada-David Rodríguez Rubén Burgos-Johan Guadalupe Alvarado		<b>Entregables</b> Recepción información-conversión, identificación de la señal que entregan los nanos e zigbee-transmisión de zigbee a la red. Recepción información-conversión, identificación de la señal que entregan los sensores e zigbee-transmisión de zigbee a la red. <b>Recepción de decisión de la red.</b> 1-Recepción de las señales transmitidas por los zigbee - 2-Análisis y decisión de lo recepcionado. 3-Comunicación de la decisión a la red de monitoreo y espera de un tiempo t. 4-Realización de la decisión al actuador. 5-Transmisión de la decisión al actuador. 6-Memorialización de los datos de los sensores y tv. al sistema de monitoreo cada 24 horas. 1-Recepción de las decisiones de la red local. 2-Análisis y decisiones de lo recepcionado. 3-Recepción cada 24 horas de lo memorizado. 4-Análisis estadístico de lo recepcionado cada 24 horas.	
<p>Habilidades emocionales, como el autocontrol emocional, la capacidad para regular la manifestación de emociones, la capacidad de afrontar las situaciones que generan frustración, así como tener comportamientos esperados para el espacio, momento o persona con la que se interactúa, son factores de discapacidad en cualquier contexto. Por esto consideramos que el aporte del software es pertinente para los siguientes aspectos:</p> <p>2. Tolerancia a la frustración</p> <p>3. Persistencia</p> <p>La presencia de estos tres aspectos en las personas con síndrome de Down es de especial importancia para el desarrollo de sus habilidades de adaptación a las conductas más adaptativas, facilitando la adquisición de relaciones adecuadas con los demás en ambientes educativos, laborales y familiares.</p> <p>Reseña puntual de cómo se aplicó la Educación Emocional en la práctica. Se describen los aspectos de la intervención que se recomendaron que se tengan en cuenta los siguientes (o) criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el comportamiento inadecuado del alumno durante el uso de la herramienta.</li> <li>- Identificar en cuantas situaciones el joven logra adecuar el comportamiento inadecuado del alumno en una situación simulada.</li> <li>- Identificar la generalización del aprendizaje en un contexto natural.</li> </ul>					
<p>Mostrar una forma de narrar la historia de este país para que comprenda mejor los procesos de construcción de la identidad nacional; entender en cuenta que la una función inicial y propósito del proyecto es el desarrollo de la capacidad de hacer preguntas, donde se hace posible el aprendizaje mediado entre aproximación multisensorial, fomentando de esta forma la curiosidad, la inventiva y la investigación y presentando una imagen positiva de los hechos históricos. Se hace énfasis en las colecciones y del edificio del museo, como mostrar el lugar como un espacio de encuentro y comunicación. Se muestran gráficos accesibles e interactivos que cuenten un relato en un espacio y ubicación que permita una presentación de información accesible.</p>					



### 6.4.1.1. Herramienta Tecnológica

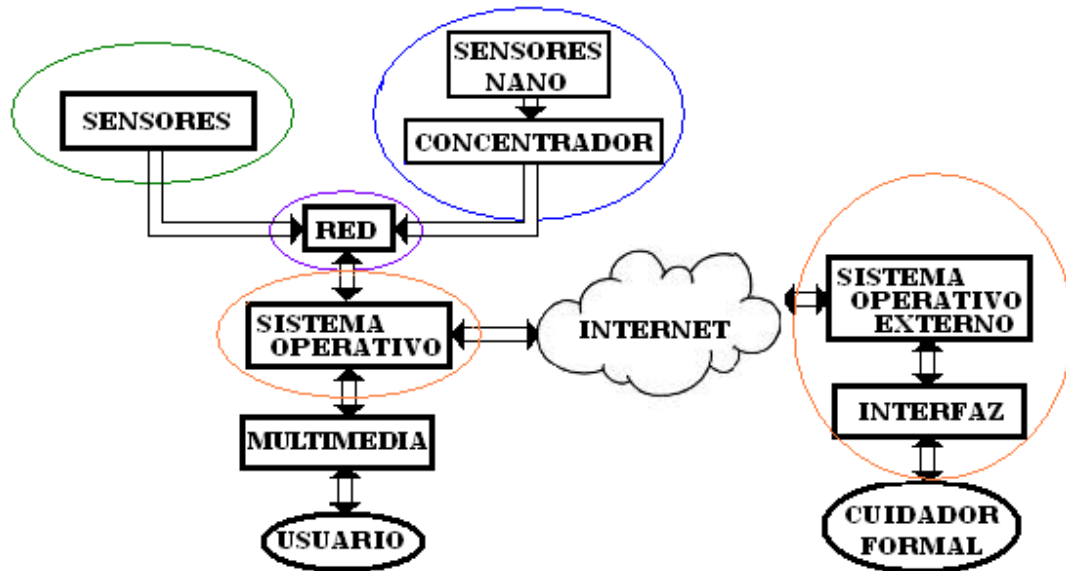


Gráfico 41 . Diagrama de bloques de la herramienta tecnológica

El sistema se encarga de registrar la respuesta del usuario frente a la interfaz Gráfico y en su entorno, y de acuerdo a esto manejar el contenido percibido por él. Todos estos eventos registrados están disponibles a un cuidador formal que acceda al sistema desde cualquier lugar del mundo a través de internet.

La herramienta tecnológica se dividió en cinco partes:

Sensores

Sensores *nano*

Red

Sistema *Operativo*

Multimedia *Interactiva*

Sensores: Trata del uso de sensores de diferentes clases para captar o percibir las características del entorno. Estos sensores tienen su alimentación de baterías para cumplir el requerimiento de ser inalámbricos y de fácil instalación.

Sensores Nano: Consta de los sensores de presión, de proximidad y acelerómetros; Éstos sensores y acelerómetros por ser de tamaño tan reducido se usan varios en un espacio pequeño haciéndose necesario el uso de un micro-controlador para concentrar todas estas señales y enviarlas por el módulo ZIGBEE para conectarse con el resto del sistema.

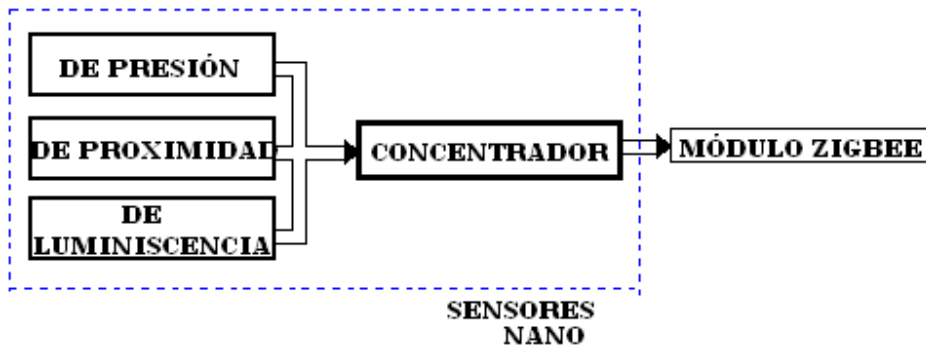


Gráfico 42 . Diagrama de bloques sensores nano.

Red: Compone el sistema de módulos inalámbricos que interconectará la sensórica con el sistema operativo central. Se utilizan módulos ZIGBEE de referencia XbeePro con un alcance de 100 metros en un ambiente cerrado, frecuencia de operación de 2.4GHz y en configuración estrella; Cada sensor tiene un módulo ZIGBEE asociado y en el computador Tablet habrá un módulo de estos que hará las veces de concentrador de la red.

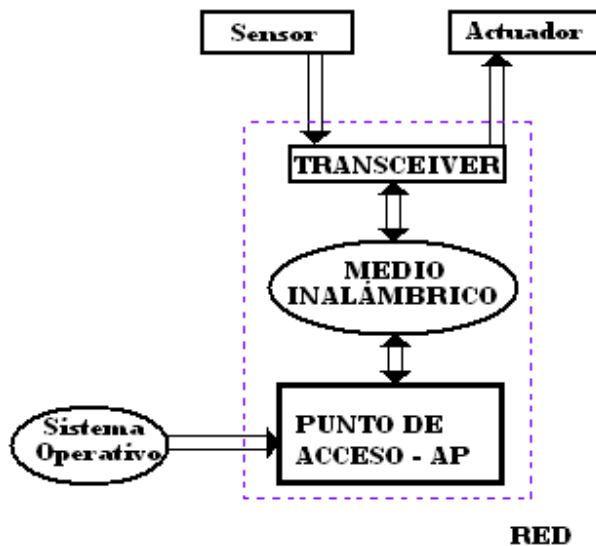


Gráfico 43 . Diagrama de bloques de la red

Sistema Operativo: Encargado de registrar los eventos del sistema de sensórica y de la multimedia interactiva con el usuario y mostrar estos datos en un equipo lejano a través de internet.

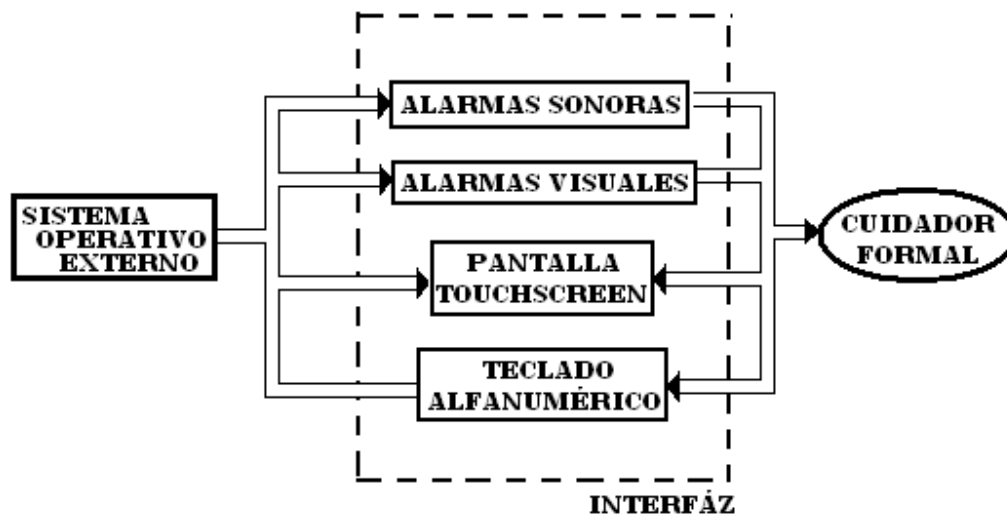
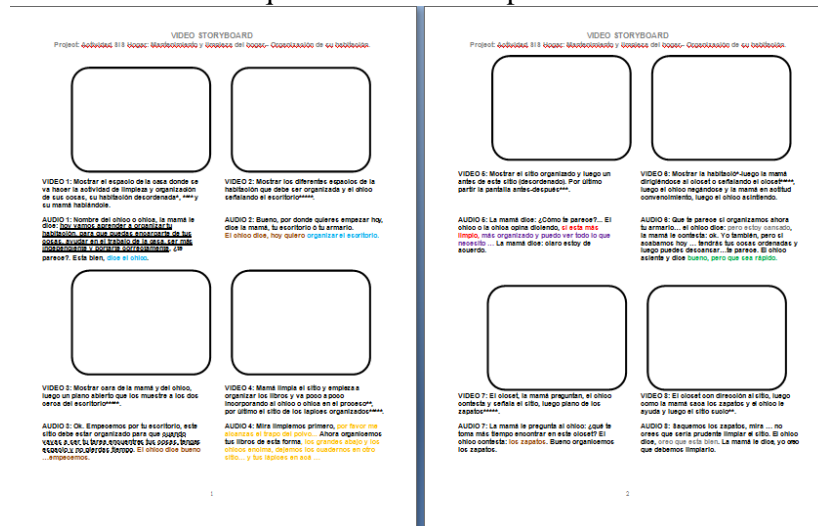


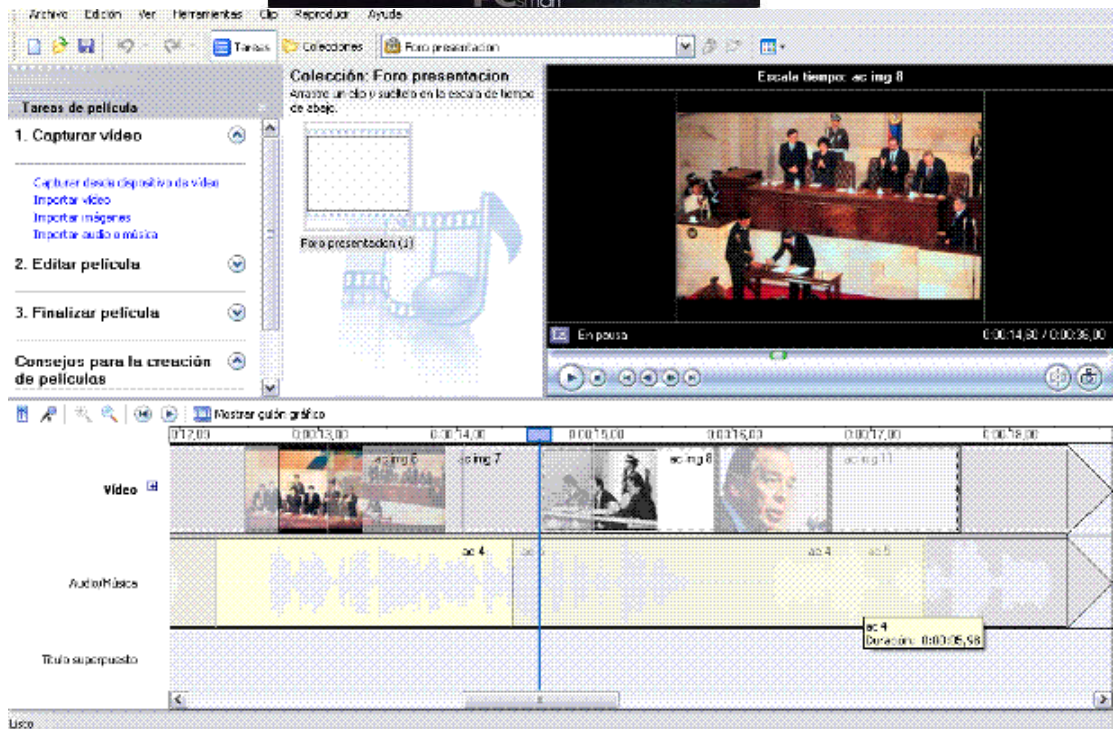
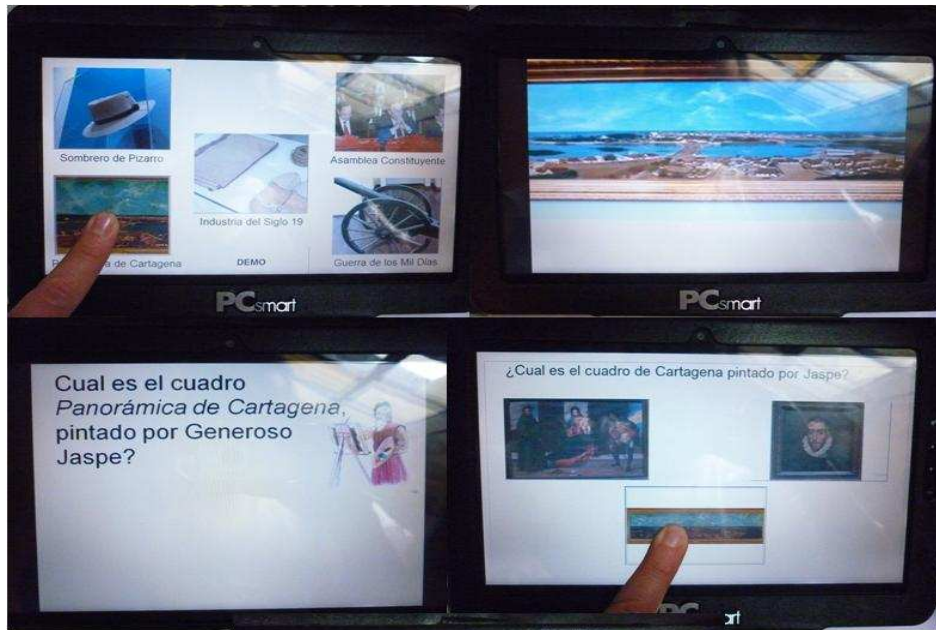
Gráfico 44 . Diagrama de bloques del sistema operativo

### 6.4.1.2. Herramienta Multimedia

Interfaz audiovisual y táctil con el usuario montada sobre un dispositivo tablet. hecha de una forma simple e intuitiva para el uso simple por parte del usuario con síndrome de Down, basada en torno a lo soportado en el Estado del Arte, el Diseño Participativo y la información obtenida en las entrevistas de los expertos, bajo la realización de: a) un story board; b) un diseño metodológico que considerara los aspectos a observar y el rol de la domótica en cada una de las multimedias de cada uno de los ambientes; c) la realización en sí de la multimedia y d) la connotación de que la multimedia permitiera identificar: en cuantas situaciones el joven logra diferenciar el comportamiento inadecuado del adecuado durante el uso de la herramienta, identificar la generalización del aprendizaje en un contexto natural.







## 6.5. RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO DE LA PRUEBA PILOTO

### 6.5.1. Diseño Prueba Piloto

El proceso de la prueba piloto o prueba de campo se estructura en los siguientes pasos:

a) aplicación de la SIS – Escala de Intensidad de Apoyo – a 9 jóvenes mayores de 16 años pertenecientes al programa de crecer en la vida adulta de la Corporación Síndrome de Down y cinco jóvenes del proyecto OAT de la U. del Rosario y de la fundación Transiciones Crecer, buscando la planificación de apoyos (a lo largo de las nueve áreas de apoyo) que deben mejorar el funcionamiento de la vida diaria del individuo. Ver Gráfico;

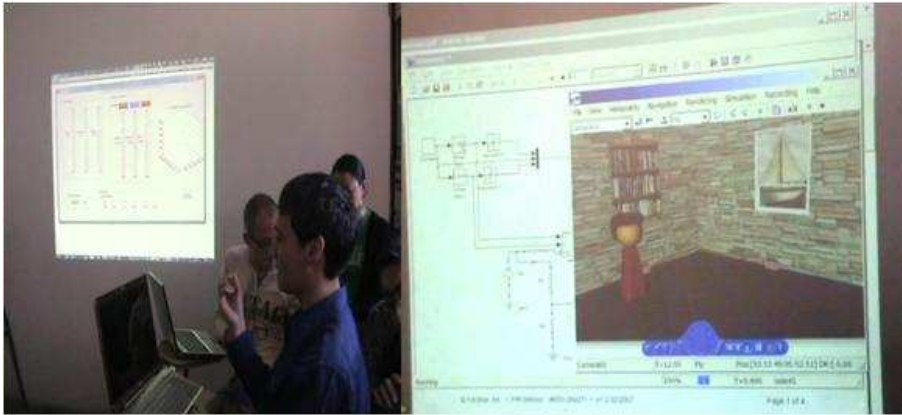


Gráfico 46. Aplicación SIS

b) Simulaciones de la herramienta tecnológica, examinando la viabilidad de las comunicaciones inalámbricas para que la sensorica estableciera criterios para que la inteligencia tomara decisiones cotejadas con la base de datos experta, con base en parámetros que validara el modelo equivalente, el tipo de respuesta del modelo equivalente y el software. Para realizar las simulaciones se utilizó Matlab licenciado, ya que cuenta con un toolbox de electrónica y un toolbox de electrónica de potencia, que permite la

simulación de gran diversidad de dispositivos electrónicos, y la clave es que es posible obtener el modelo a partir de información proveniente del datasheet.

Gráfico 47. Simulaciones



c) Prueba de escritorio a la herramienta multimedia, realizada a cuatro jóvenes de la Corporación Síndrome de Down averiguando información sobre el diseño ergonómico, la funcionalidad, la satisfacción del usuario y la necesidad del usuario, ver tabla.

Tabla 10 . Diseño Metodológico de observación utilizado para la valoración de la multimedia y la herramienta tecnológica.

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES
Diseño Ergonómico	Realizar investigaciones que puedan ser utilizadas para la optimización integral de un sistema hombre máquina.	Actitud frente al instrumento.	Determinar el grado de aceptación del instrumento
		Aceptación del diseño mecánico actual del instrumento.	Determinar el grado de aceptación del diseño del botón de encendido.
			Determinar el grado de aceptación del diseño del control de volumen.
			Determinar el grado de aceptación del diseño de los generadores de símbolos de escritura.

			Determinar el grado de aceptación del diseño de los generadores de lectura.
			Determinar el grado de aceptación del diseño de los botones interpretadores de voz individual.
			Determinar el grado de aceptación del diseño de los botones interpretadores de voz continua.
			Determinar el grado de aceptación del modelo de funcionamiento del dispositivo.
Funcionalidad		Facilidad de uso.	Determinar el grado de dificultad para encender el instrumento.
			Determinar el grado de dificultad para cambiar el volumen del instrumento.
			Determinar el grado de dificultad para escribir en el instrumento.



			Determinar el grado de dificultad para leer lo escrito en el dispositivo
			Determinar el grado de dificultad para utilizar los botones interpretadores de voz individual
			Determinar el grado de dificultad para utilizar los botones interpretadores de voz continua
			Determinar el grado de dificultad para comprender la voz del dispositivo.
		Utilidad	Reconocer la utilidad que el usuario percibe en la manija para sostener el instrumento.
			Reconocer la utilidad que el usuario percibe de la lectura individual de voz del dispositivo.
			Reconocer la utilidad que el usuario percibe de la lectura continua de voz del dispositivo.

		Funcionamiento del dispositivo.	Identificar los posibles errores que pueda presentar el dispositivo
Satisfacción del usuario		Grado de satisfacción del usuario con el aspecto físico del instrumento.	Determinar si las dimensiones del dispositivo son de agrado para el usuario.
			Determinar el grado de aceptación del material y la superficie del dispositivo
		Grado de satisfacción del usuario después de interactuar con el dispositivo.	Determinar el grado de satisfacción del usuario con el funcionamiento del dispositivo.
Necesidades del usuario			

# Capítulo 7

## RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

---



## **7.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE**

### **7.1.1. Constructo de e-Discapacidad**

El desarrollo de un objeto de estudio denominado e-discapacidad, se enmarca en la transdisciplinariedad de conceptos, como:

- Los compromisos adquiridos, estrategia de seguimiento y análisis sobre los avances logrados, por los Estados de América Latina y el Caribe, en su empeño regional por desarrollar la “Sociedad de la Información;
- El entender las TIC como una herramienta poderosa para garantizar el derecho a la información y la comunicación de las personas con discapacidad, y no como el principal obstáculo para alcanzarlo. De manera que un modelo dirigido a favorecer los procesos de e-inclusión para esta población, debe identificar las principales barreras a las que se enfrentan estas personas en el uso y aprovechamiento de las TIC, al tiempo que debe proponer estrategias que posibiliten el acceso y la usabilidad de dichas tecnologías por y para esta población.
- La inteligencia ambiental y la domótica elementos claves en la transformación de servicios que potencian el confort, el ahorro energético, el bienestar y la seguridad.
- Y, por último el conjunto de las políticas diseñadas a garantizar la igualdad de oportunidades en la diversidad, donde se manifieste la creciente sensibilización ciudadana sobre la necesidad de ajustar estas políticas públicas a las realidades de la demanda social.

## **7.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL DISEÑO PARTICIPATIVO**

### **7.2.1. Encuestas – Foro – Entrevistas con los expertos. Resultado de las encuestas**

La totalidad de las encuestas se realizan en la ciudad de Bogotá. En total se procesan 63 encuestas Pre – foro realizadas entre el 30 de julio y el 3 de agosto 2010, las personas se encuentran entre los 27 y 50 años de edad, contestan Administradores de empresas, Agentes de cambio, Fisioterapeutas, Terapeutas ocupacionales, Psicólogos, Educadoras especiales, Fonoaudiólogas, Estudiantes y Empleados. Los siguientes son los resultados de las dos primeras y dos últimas preguntas de la encuesta Pre – foro:

**Pregunta No. 1:** El 20% de los encuestados tienen PcSD familiares, el 35% conoce amigos o compañeros, el 30% conoce vecinos, y un 98% conoce otro tipo de personas con Síndrome de Down.

**Pregunta No. 2:** el 10% de las personas encuestadas conocen solamente el televisor, el 21% lo usan y el 70% lo conocen y usan. La radio la conoce el 13%, la usa 17%, la conoce y usa el 68%. El teléfono lo conoce 5%, lo usa el 22%, lo conoce y usa 71%, el computador (8% - 21% - 70%), el internet (6% - 21% - 70%), los reproductores de audio – video (16% - 21% - 59%) y los juegos de consola (44% - 8% - 29%).

**Pregunta No. 15:** las personas encuestadas realizan entre Otros los siguientes comentarios que pueden enriquecer el estudio:

- Como investigadora de TIC para personas con necesidades educativas especiales es de suma importancia hacer parte de estos eventos para proyectar y mejorar la calidad de productos y herramientas que faciliten la vida de personas con SD.
- Algo realmente importante es la actitud de las personas, ya que dependiendo de esto, se permitirá el desarrollo óptimo de las personas con discapacidad intelectual y su felicidad. Hay muchos imaginarios sobre las personas con discapacidad. Muy importante la accesibilidad.
- Se debería delimitar si es el modelo aplicable a discapacidad cognitiva o únicamente al SD. Ya que se está limitando la población. Sí se considera solo el SD; sería conveniente cambiar el nombre del modelo (se excluye retardo mental y autismo).
- Se debe tener en cuenta que las PcSD también pueden tener otra limitación como puede ser visual o auditiva.
- Hay que tener en cuenta cada uno cada cambio debería ser manejados por medio de instituciones por los grupos que son organizados por ellos instituciones y por medio de talleres enseñar a las familias.
- De qué manera dentro de las TIC se pueden tener en cuenta aquellos sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de baja y alta tecnología que favorecen los diferentes procesos y desarrollo de habilidades de esta población, esto a partir de

que dentro de la educación especial ya son valorados e implementados, y si estos sistemas no hacen parte de las TIC, cómo pueden llegar a serlo.

- Deben ser aparatos de fácil manejo.
- Las TIC son de gran importancia para la discapacidad intelectual; pero que pasa con las personas que no tienen los recursos económicos para acceder a estos beneficios; pensando que la política pública discapacidad nos habla de la accesibilidad para todos y todas.
- Desde mi trabajo constante con personas con discapacidad creo que hay otros tipos o patologías como los RM que también se clasifican dentro de la discapacidad cognitiva o intelectual creo que el abordar estos aspectos podría enriquecer su investigación.
- Atención gratuita para personas con discapacidad cognitiva (autismo) y SD sea la persona adulto o infante
- Tal como se enuncia en la presentación del foro las PcSD presentan diferentes grados de discapacidad cognitiva, así que es indispensable tener en cuenta este aspecto para el diseño de las TIC.
- Las TIC deben aportar a verdaderas necesidades de las personas en condición de discapacidad, tales como inclusión social, habilidades sociales, inclusión en actividades familiares. no deben ser segregadoras, pero si adecuados para las condiciones cognitivas de este tipo de población.
- Para mí es muy importante que se tenga en cuenta a personas que trabajamos en el ámbito de las TIC con personas que presentan alguna Necesidad especial (discapacidad) ya que muchas de las herramientas que hay en el mercado son creadas a veces sin tener en el equipo de trabajo un profesional que este en contacto con ellos. Por eso me parece que es muy gratificante que se haga este tipo de encuentros en este país.

- La mayoría de las PcSD no superan una edad mental promedio entre los 8 y los 12 años, cuando se diseña un producto para ellos, se debe pensar en su facilidad en instrucciones en el tamaño, apto para cargarlo y sobre todo si las instrucciones son habladas su manejo será mucho más fácil, gracias.
- La inclusión es un reto y el uso de las TIC promueven la participación..
- Idioma nativo en las instrucciones.
- Semiótica explícita de colores y formas de los interruptores.
- Dispositivos de emisiones instruccionales por medios auditivos.
- Las TICS deben aportar a verdaderas necesidades de las personas en condición de discapacidad, tales como inclusión social, habilidades sociales, inclusión en actividades familiares. No deben ser segregadoras, pero si adecuados para las condiciones cognitivas de este tipo de población.
- Un software facilitador, instrucciones en voz.
- La inclusión es un reto y el uso de las TIC promueven la participación.
- El facilitador debe estar convencido de que ellos pueden aprender, puede que más lentamente, pero el límite no debe ser predefinido desde el presupuesto de que hay que darles menos para que lo comprendan.
- Vincular a las familias, docentes y cuidadores de PcSD que conocen más profundamente su funcionamiento, diseñar materiales didácticos interactivos que propicien el desarrollo de sus competencias lingüísticas y matemáticas.
- Teniendo en cuenta las características cognitivas de los niños y niñas cSD es fundamental que las TIC apoyen el procesamiento de información, entrada de estímulos visuales y auditivos, procesamiento de estrategias y salida en un lenguaje sencillo.

**Pregunta No. 16:** El 43% de los encuestados pre-foro consideran que el desarrollo de la encuesta fue ágil, el 11% lento, el 44% que fue fácil, el 0% difícil.

Encuestas post-foro: 63 se realizan el 3 de agosto, la gran mayoría respondió a la encuesta inicial; son personas entre los 20 y 63 años de edad, son Abogados, Agentes de cambio, Fonoaudiólogas, Fisioterapeutas, Terapeutas ocupacionales, Trabajadoras sociales, Comunicadores sociales, Consejeros locales, Consultores, Coordinadores de programas, Docentes, Estudiantes, Ingenieros de sistemas, Ingenieros civiles, Ingenieros electrónicos, Licenciados en educación especial, psicólogos.

Los resultados de las siguientes seis (6) preguntas son exclusivas de la encuesta Post – foro:

**Pregunta No. 1:** De la fecha de la invitación a la del foro, el 32% de las personas tuvo charlas con amigos o conocidos sobre el tema TIC – SD; el 27% realizó lecturas o revisó material adicional sobre el tema; al 63% le atrae más el tema que antes y para el 16% todo siguió normal.

**Pregunta No. 2:** Al respecto del material informativo que se les envió, el 17% apenas le echo un vistazo, el 6% leyó menos de la mitad, el 8% leyó más o menos la mitad del contenido, el 3% leyó más de la mitad, el 60% leyó casi todo y el 8% no lo revisó.

**Pregunta 15:** Además de los temas analizados las personas mencionan otros que pueden enriquecer el estudio TIC – PcSD:

- La inclusión social viene desde la comunicación y las TIC es una forma de ingresar al mercado laboral, pero también importante desde el seno familiar haya una evaluación de su nivel de formación intelectual para una mejor formación.
- Básicamente la capacitación de los cuidadores para potenciar las habilidades de las personas con SD. Pd/ Me gustaría poder participar en la construcción del modelo; digo poniendo a su servicio lo poco que conozco del tema de TICs y en el manejo de personas con SD.
- Se debe tener en cuenta la diferencia entre los términos inclusión e integración y que el medio es el que se tiene que adaptar al niño y no el niño al medio, teniendo en cuenta que no se debe facilitar todo o presentar todo muy fácil, ya que es indispensable enseñar a solucionar problemas.
- Habría que tener presente que las TIC tienen que cumplir y diseñar ciertas características acordes a las necesidades educativas especiales que tenga el sujeto.



Mi pregunta sería hasta qué grado habría que conGráficor las TICS al uso que tenga el sujeto. Hasta que punto sería viable para su inclusión social

- Las limitaciones las tenemos por desconocimiento. El hogar y la familia son el núcleo importante para el desarrollo y el aprendizaje en todos los aspectos para las personas con SD. La capacitación en todos los ámbitos para los cuidadores, maestros, acompañantes y guías es esencial para su desarrollo.
- Me gustaría recibir información de los avances y del proceso que está llevando de esta investigación. Les pregunto: Cómo vincular a otras regiones del país a estos desarrollos.
- Facilidad y accesibilidad para todos los grupos étnicos. Las condiciones socioeconómicas. El número de instituciones dispuestas para estos proyectos. La perdurabilidad de estos proyectos.
- Me preocupa la accesibilidad de las familias y la persona con SD en estratos 1 y 2 y el manejo de estas, ya que algunos cuidadores no conocen el manejo de las TIC. Se debe realizar capacitaciones respectivas para que faciliten el uso.
- Es muy importante crear un grupo multidisciplinario donde se aporte desde su saber y quehacer elementos para mejorar los diferentes estudios. Es relevante involucrar a los directos usuarios en este tipo de estrategias y actividades.
- Sistemas de comunicación aumentativos y alternativos que se conviertan en alta tecnología o TIC.
- Creo que es muy valioso. Ojalá también se pudiera sensibilizar sobre el tema de discapacidad en medios masivos de comunicación. Los instructivos deben ser paso a paso. Como Corporación SD nos encantaría poder aportar en esta investigación en lo que necesiten y esté a nuestro alcance.
- Socialización y capacitación a toda población.
- Tener en cuenta el nivel socioeconómico, la edad, el nivel de capacitación y el contexto en el que ha sido criado.

- Creo que las facilidades económicas son muy importantes para evitar la exclusión socioeconómica de muchas familias.
- Importante tener en cuenta las características individuales de cada persona con SD para satisfacer necesidades particulares del individuo.
- La accesibilidad económica, que llegue a todos los sectores.
- Es importante reconocer que todos somos diversamente hábiles y esto nos permite mejorar en alguna dimensión, sólo sí facilitamos o mejoramos la particularidad y no la generalidad o lo que para el entorno a una persona con SD cree que necesita, siempre es importante el participante activo y no solo el contexto que busca mejorar la calidad de vida de otros sin reconocer lo que necesita.
- Utilizar los jóvenes en las TIC directamente para poder valorizar verdaderamente los alcances de estas personas.
- Es necesario proponer alternativas de tecnología especializada en base a experiencias propias y a necesidades contextuales del individuo.
- Que sean hechos de fácil manejo y costo accesible.
- Considero que además de las TICs existentes, se deben pensar desde las diferentes tecnologías el diseño y la creación de mecanismos y dispositivos que faciliten su interacción con el medio en el que está inmerso.
- Es recomendable reconocer las tecnologías desarrolladas y adaptarlas al contexto colombiano para disminuir costo o para tener como base para crear nuevas tecnologías de acuerdo a las necesidades y ciclos de desarrollo.
- Creo que es muy importante poder tener en cuenta la edad, el interés.
- Los tableros de comunicación aumentativa alternativa; Productos en Colombia para bajar costos.
- Que se tenga en cuenta que estas personas pueden tener una limitación visual – auditiva.

- Generar conciencia en la familia y la sociedad que lo rodea.

**Pregunta No. 16:** El 63% de las personas califican el foro deliberativo en cuanto al tema como muy bueno, el 19% como bueno. El 35% considera que la intervención de expertos fue muy buena, el 44% buena, el 3% regular. El 51% considera que el desarrollo de las mesas de trabajo fue muy bueno, el 30% bueno y el 2% regular. El 38% considera que las conclusiones del foro son muy buenas, el 30% buenas y el 2% regular. El 35% considera que la organización y logística fue muy buena, el 37% buena y el 10% regular. El 37% considera que la información recibida fue muy buena, el 46% buena y el 0% regular. El 40% considera como muy buenas las instalaciones locativas, el 29% buenas y el 10% regular.

**Pregunta No. 17:** El 81% de los asistentes al foro consideran que el evento cubrió sus expectativas.

**Pregunta No. 18:** El 51% de los asistentes creen que existen algunos temas sobre los cuales requieren mayor información, mencionan:

- Qué existe en el mercado de herramientas TIC en Colombia?
- Desarrollo de las conclusiones y aplicación.
- Capacitación e información a cuidadores profesionales.
- Didácticas específicas por e-discapacidad.
- Integración – inclusión a partir de la pedagogía.
- Adquisición de una vida y educación sexual a partir de las TIC para las PcSD.
- Concepto inclusión – integración.
- Educación regular y la educación especial (in).
- Tema sordo – ceguera.
- TIC existentes utilidad y evaluación falta mejor posibilidad de acceso para personas invidentes.
- Faltó intérprete para las personas sordas.

- Producción de contenidos para TIC en entornos museables.
- Trabajos desde las diversas áreas y experiencias en TIC.
- Cada día hay nuevas experiencias enriquecedoras y como tal hay más relevancia de información.
- TIC concepción y manejo de las TIC en Colombia.
- Tratar otras discapacidades.
- Capacitación e inclusión PcD.
- Los resultados del trabajo de grado y los e-mails de mi equipo, gracias.
- Educación y sensibilización.
- Experiencias existentes dentro de las TIC en PcD.
- Cómo construir y participar en la RED.
- Progresos en el diseño del producto final.
- Puede profundizar un poquito en otros tipos de discapacidad.
- Especificar los software que pueden utilizar.
- Software especial para PcSD.
- Estrategias pedagógicas para niños con discapacidad cognitiva.
- Alcance y límites tecnológicos para enfocar las necesidades.
- Contextualización y análisis de datos específicos. Tecnología actual aplicada a casos. Necesidad de tecnología.
- Dar a conocer los elementos que ya existen, para qué sirven, cuánto cuestan y dónde se venden.
- Del acceso a este tipo de información.

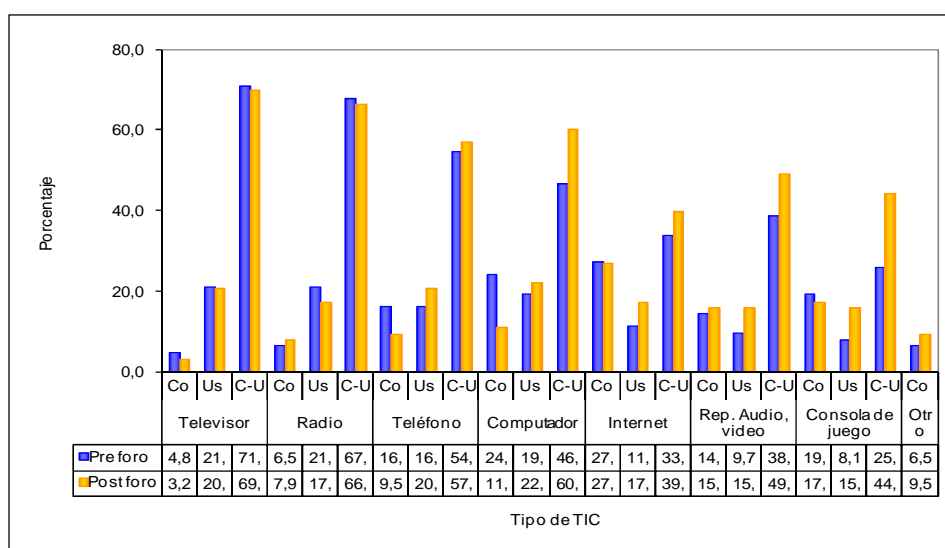
- Mayor descripción sobre las tecnologías que se están diseñando para las personas con discapacidad cognitiva.
- Conocer de las tecnologías y lo que se piensa implementar.
- Cómo está el uso de las TIC en esta población, me gustaría saber sobre los avances de este proyecto.

*Las preguntas que son comunes a las dos encuestas y que permiten ser comparadas se relacionan con cuatro temas principales del proyecto:*

1. Empatías, preguntas 3,4,5 y 6
2. Capacidades, preguntas 7,8,9 y 10
3. Valoración de TIC, preguntas 11 y 12
4. Actitud frente a TIC, preguntas 13 y 14.

**Tema 1:** Empatía de Personas con Síndrome de Down y las Tecnologías de Información y Comunicación.

**Gráfico 48 - Pregunta No. 3:** Señale cuál o cuáles de los siguientes productos, conoce usted que Utilizan – Usan las personas con Síndrome de Down?



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

3.1 Televisor: Los resultados no tienen mayor variación en los dos momentos (antes y después del foro), el 4,8% - 3,2% declara que las PcSD solo conocen el TV, que lo usan 21% -20%, que lo conocen y usan 71% - 69%.

3.2 Radio: Presenta pequeñas variaciones en algunas de las opciones, declaran que las PcSD solo conocen la Radio 6,5% - 7,9%, que la usan 21% -17%, y que la conocen y usan 67% - 66%.

3.3 Teléfono (Fijo – Móvil): Es menos utilizado que las dos TIC anteriores, los resultados indican que el 16% - 9,5% de las PcSD solo lo conocen, lo usan 16% -20%, lo conocen y usan 54% - 57%.

3.4 Computador: Presenta variación significativa en algunas de las opciones, el 24% - 11% declara que las PcSD solo lo conocen, lo usan 19% -22%, lo conocen y usan el 46% - 60%.

3.5 Internet: Al parecer tiene menor frecuencia de uso, el 27% - 27% declara que las PcSD solo lo conocen, que lo usan 11% -17%, que le conocen y usan 33% - 39%.

3.6 Reproductores de audio – video: Según lo declarado, las PcSD tendrían mayor frecuencia de uso que el anterior, solo lo conocen el 14% - 15%, lo usan 9,7% -15%, y lo conocen y usan 38% - 49%.

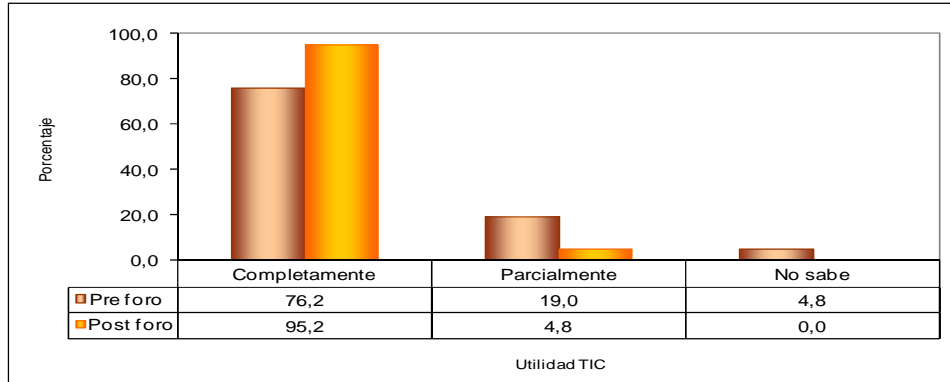
3.7 Consolas de juego: Presenta en general las menores frecuencias de uso en los dos momentos 19% - 17% perciben que las PcSD solo lo conocen, que las usan 8% -15%, que las conocen y usan 25% - 44%.

El 6,5% de los encuestados antes del foro y el 9,5% después del foro declaran que existen otras TIC que las personas con SD conocen y utilizan, mencionan entre otros los Tableros de comunicación, Tableros inteligentes, Lectores de texto, Textos gráficos, Graficadores de texto, Software de artes plásticas, educativos y recreativos, Multimedia, Mouse – Teclados y Pantallas de toque, Cámaras fotoGráficas y de video, Mp4 con función de grabador de voz, software y DVD.

**Gráfico 49 Pregunta No. 4:** Considera usted que las TIC pueden ser útiles a las PcSD?

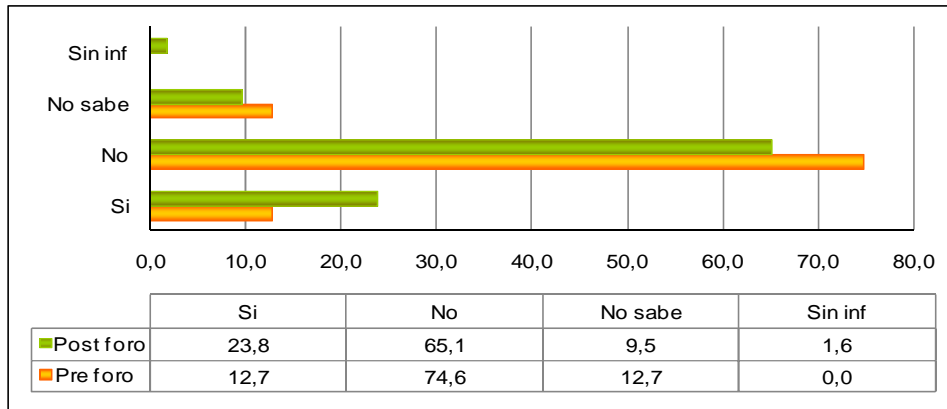
Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Se  
identifica  
con  
mayor  
claridad  
cambios  
en la



opinión, mientras que antes del foro el 76% declara estar “completamente” de acuerdo en que las TIC pueden ser útiles a las PcSD, luego del foro sube la opción al 95%, la opción “parcialmente” de un 19% inicial baja al 4,8%, y la opción “no sabe” antes del foro es del 4,8%, luego del foro nadie toma esta opción.

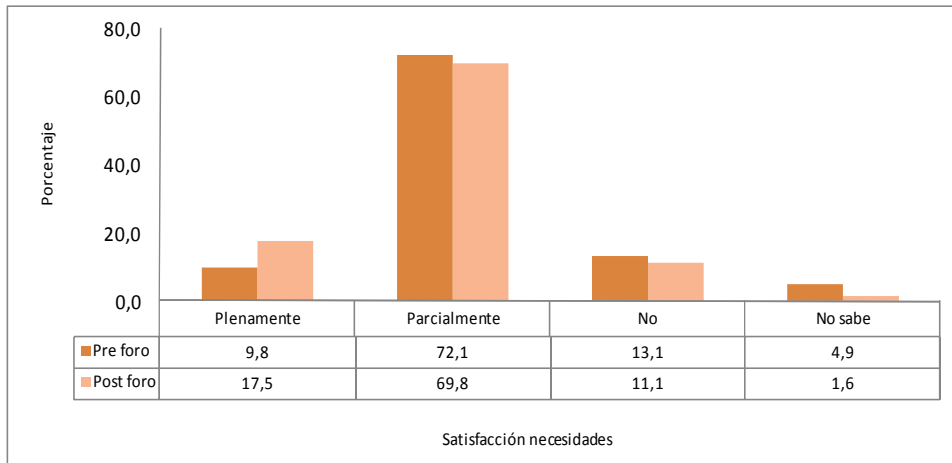
**Gráfico 50 Pregunta No. 5:** Cuando se diseñan y se ponen al servicio las TIC, cree usted que se tiene en cuenta lo que necesitan las PcSD?



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

El 12,7% de los encuestados cree en un primer momento que en el diseño de las TIC se tienen en cuenta las necesidades de las PcSD, luego del foro sube el porcentaje al 23,8%, el 74,6% antes del foro cree que no se tienen en cuenta las necesidades de las PcSD en el momento del diseño, la opinión baja al 65,1%, igual tendencia entre los que “no saben”, antes del foro el porcentaje era del 12,7% y luego baja al 9,5%.

**Gráfico 51 Pregunta No. 6:** Cree usted que las TIC satisfacen adecuadamente las necesidades de las PcSD?

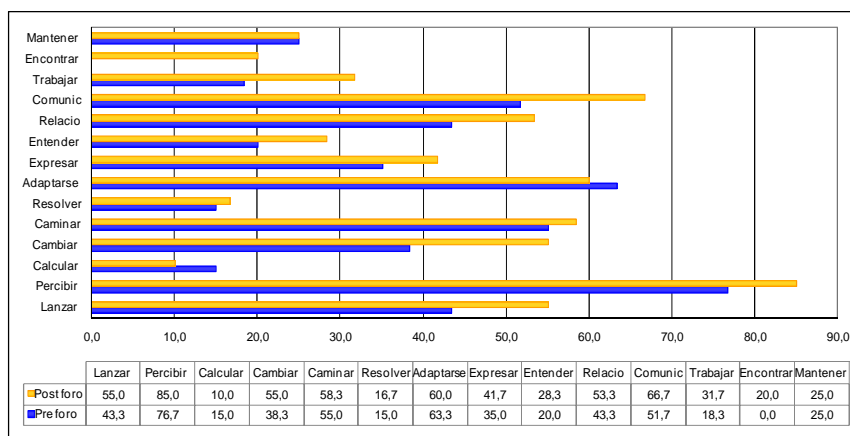


Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Antes del foro el 9,8% cree que las TIC satisfacen “plenamente” las necesidades de las PcSD, luego del foro la opción sube al 17,5%; mientras que el 72,1% cree que las TIC satisfacen “parcialmente” las necesidades de las PcSD, la apreciación baja al 69,8% luego del foro; muy cercanos se encuentran las opiniones antes y después del foro de quienes creen que las TIC no satisfacen las necesidades de las PcSD (13,1% - 11,1%), los que no saben baja del 4,9% al 1,6%.

## Tema 2: Capacidades y limitaciones de las PcSD

**Gráfico 52 Pregunta No. 7:** En cuál o cuáles actividades considera que las PcSD tienen mayor capacidad de desempeño?



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Al momento de declarar sobre aquellas actividades en las cuales las PcSD



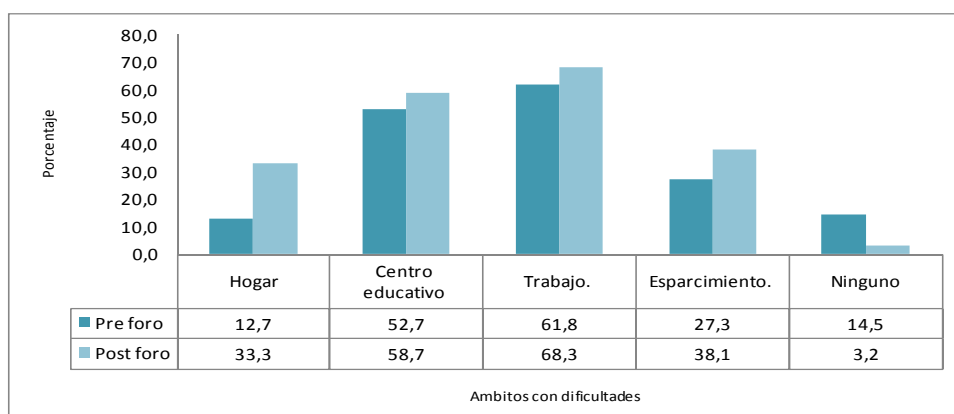
tienen mayores capacidades se presentan diferenciales notables en la mayoría de las opciones, declara el 43,3% que las PcSD tienen capacidad para lanzar – recibir – coger – alcanzar – soltar objetos, luego del foro la opción sube al 55%. Para percibir estímulos sensoriales auditivos, visuales, olfativos, gustativos, táctiles (76% - 85%). Para calcular distancias, velocidades, fuerza, trayectorias, tamaño de los objetos (15% - 10%). Para cambiar y mantener las posiciones del cuerpo (38% - 55%). Para caminar, saltar, subir escaleras (55% - 58%).

Para resolver problemas por sí solo (15% - 16,7%). Para adaptarse al medio, convivir, cooperar (63% - 60%). Para expresar, comprender y controlar sentimientos, emociones o temores (35% - 41%). Para entender a otras personas (20% - 23%). Habilidades para participar, comportarse adecuadamente y relacionarse con los demás (43% - 53%). Para comunicarse emitiendo, recibiendo y comprendiendo mensajes hablados, escritos, gestuales, de imágenes o señales (51% - 66%). Para entender y trabajar con los números (18% - 31%).

Para encontrar soluciones originales, modificar o transformar (0% - 20%) y para mantener la atención por espacios de tiempo prolongados la opción es del 25% antes y después del foro.

**Gráfico 53 Pregunta No. 8:** En qué ámbitos cree las PcSD presentan mayores dificultades en su desempeño?

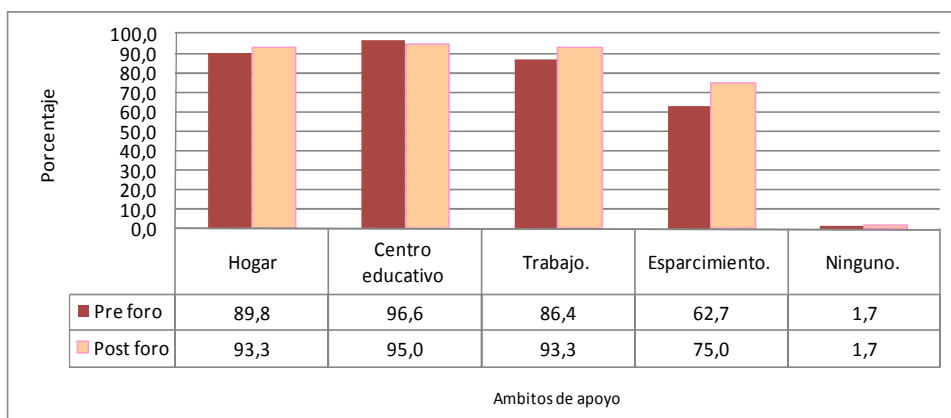
Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios



De las personas encuestadas antes del foro el 12% cree que las PcSD tienen dificultades especialmente en los hogares, luego del foro la opción sube al 33%. En los centros educativos (52% - 58%). En los lugares de trabajo (61% - 68%). En lugares de

esparcimiento y utilización del tiempo libre (27% - 38%), la opción “ninguno” pasa del 14% antes del foro al 3% después del foro.

**Gráfico 54 Pregunta No. 9:** En qué ámbitos cree las TIC podrían ser un buen apoyo para las PcSD?



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

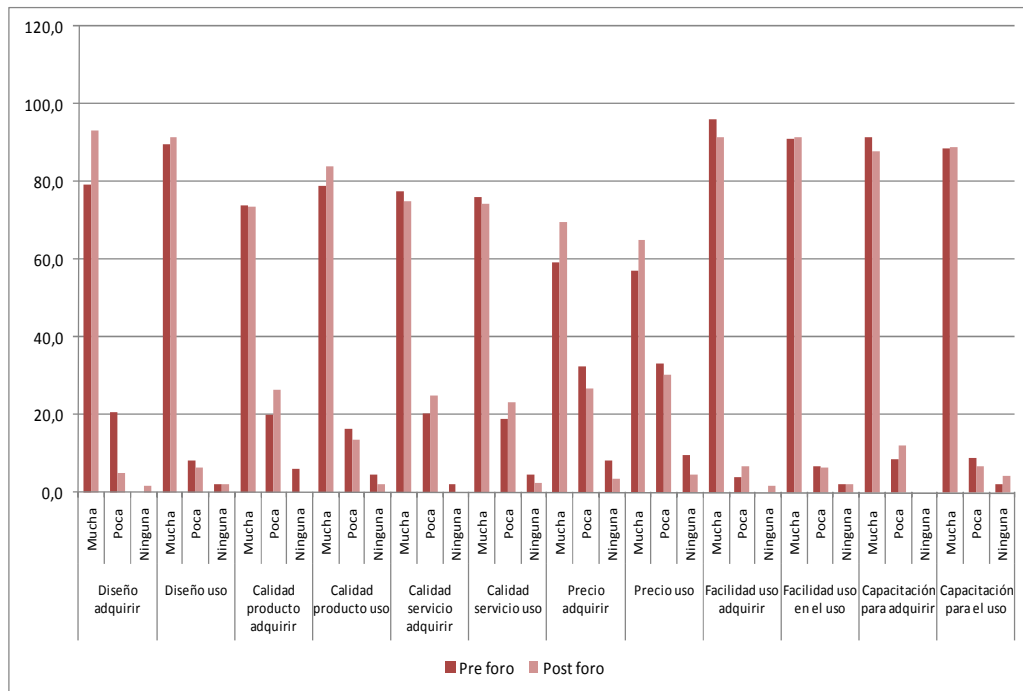
Crean que las TIC podrían ser un buen apoyo en el hogar el 89% antes del foro y el 93% después del foro. En los centros educativos (96% - 95%). En los lugares de trabajo (86% - 93%). En los lugares de esparcimiento y utilización del tiempo libre (62% - 75%). La opción “ninguno se mantiene en un 1% antes y después del foro.

**Tabla 11 Pregunta No. 10:** Grado de importancia – satisfacción cuando una PcSD adquiere – usa TIC.

Grado de importancia		Pre foro	Post foro
Diseño adquirir	Mucha	79,2	93,2
	Poca	20,8	5,1
	Ninguna	0,0	1,7
Diseño uso	Mucha	89,6	91,3
	Poca	8,3	6,5
	Ninguna	2,1	2,2
Calidad producto adquirir	Mucha	74,0	73,6
	Poca	20,0	26,4
	Ninguna	6,0	0,0
Calidad producto uso	Mucha	79,1	84,1
	Poca	16,3	13,6
	Ninguna	4,7	2,3

<b>Grado de importancia</b>		<b>Pre foro</b>	<b>Post foro</b>
Calidad servicio adquirir	Mucha	77,6	75,0
	Poca	20,4	25,0
	Ninguna	2,0	0,0
Calidad servicio uso	Mucha	76,2	74,4
	Poca	19,0	23,3
	Ninguna	4,8	2,3
Precio adquirir	Mucha	59,2	69,6
	Poca	32,7	26,8
	Ninguna	8,2	3,6
Precio uso	Mucha	57,1	65,1
	Poca	33,3	30,2
	Ninguna	9,5	4,7
Facilidad uso adquirir	Mucha	96,0	91,4
	Poca	4,0	6,9
	Ninguna	0,0	1,7
Facilidad uso en el uso	Mucha	91,1	91,3
	Poca	6,7	6,5
	Ninguna	2,2	2,2
Capacitación para adquirir	Mucha	91,5	87,7
	Poca	8,5	12,3
	Ninguna	0,0	0,0
Capacitación para el uso	Mucha	88,6	88,9
	Poca	9,1	6,7
	Ninguna	2,3	4,4

**Gráfico 55 Pregunta No. 10:** Grado de importancia – satisfacción cuando una PcSD adquiere – usa TIC.



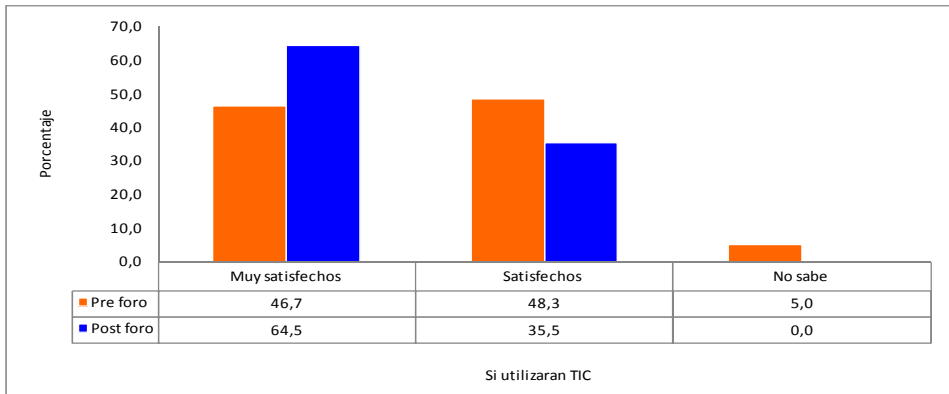
Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Todas las características del diseño se encuentran por encima del van 57% al 96% en cualquiera de los momentos del foro, y no existen grandes diferencias entre cada una de ellas bien sea la opinión tomada antes o después del foro, así el grado de importancia del diseño al adquirir la TIC es del 79% antes del foro y del 93% después del foro. El diseño al momento de usar las TIC presenta un 89% - 91%. La calidad del producto al adquirir 74% - 73%, la calidad del producto al momento de uso 79% - 84%. La calidad del servicio al adquirir 77% - 75%, al usar 76% - 74%.

El precio tiene un comportamiento particular, parece el menos importante al adquirir 59% - 70%, al usar 57% - 65%. La facilidad de la TIC en el uso tiene la mayor importancia, al adquirirla 96% - 91%, al usarla 91% antes y después del foro. Igualmente es importante la capacitación tanto al momento de adquirirla 91% - 88%, como de usarla 89% antes y después del foro.

### Tema 3: Valoración del uso de las TIC

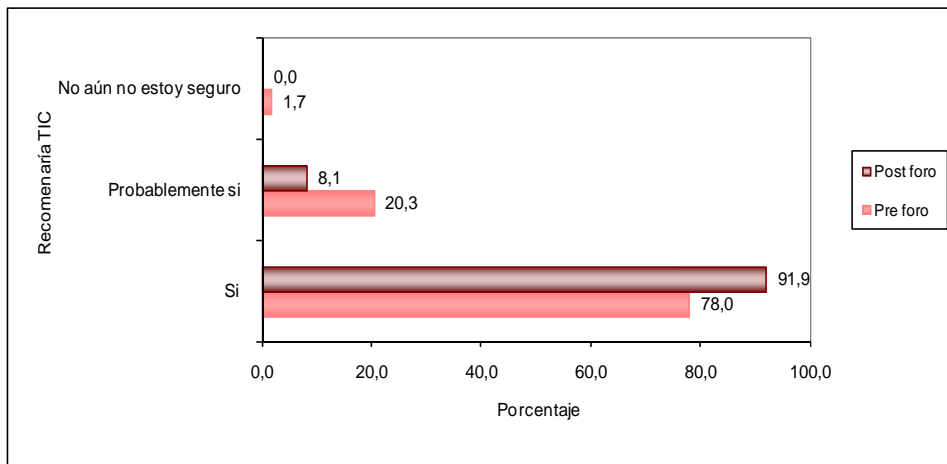
**Gráfico 56 Pregunta No. 11:** Al utilizar las PcSD las TIC quedarían



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

El 46% de las personas encuestadas antes del foro creen que al utilizar las TIC las PcSD quedarían “muy satisfechos”, luego del foro la apreciación sube al 64%. De los que creían que quedarían “satisfechos” la apreciación pasa del 48% al 35%, antes del foro el 5% “no sabe”, luego del foro no se marca esta opción.

**Gráfico 57 Pregunta No. 12:** Recomendaría el uso de las TIC a las PcSD?



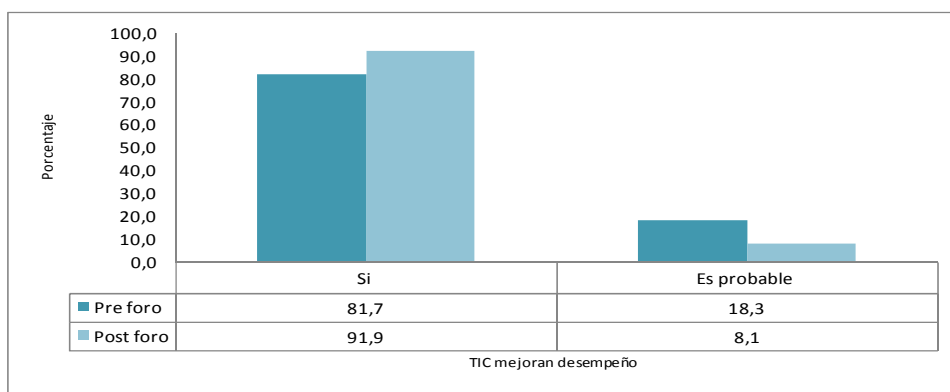
Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Inicialmente el 78% de las personas encuestadas recomendarían el uso de las TIC a las PcSD, luego del foro la opción sube al 92%. De los que “probablemente si” las

recomendarían pasa de un 20% inicial a un 8% luego del foro. Antes del foro el 1% “no estaba seguro” de recomendar el uso de TIC, nadie toma esta opción al finalizar el foro deliberativo.

#### Tema 4: Actitud frente a las TIC

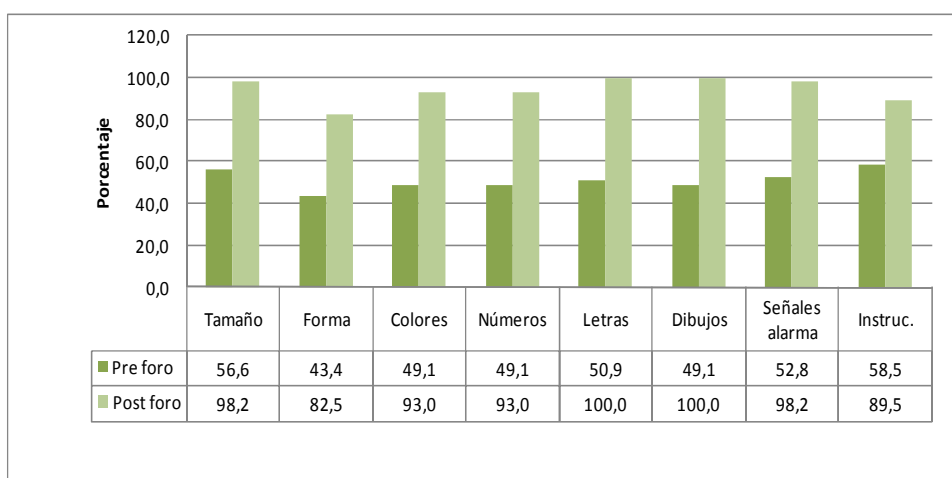
Gráfico 58 Pregunta No. 13: Considera que el uso de las TIC podrían mejorar el desempeño de las PcSD?



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Los porcentajes son altos al indagar sobre si considera que el uso de las TIC podría mejorar el desempeño de las PcSD, sin embargo para de un 81% antes del foro, se ganan 10 puntos al pasar a un 91% luego del foro. La opción de que “es probable” pierde los 10 puntos, pasa del 18% antes del foro a un 8% al finalizar el evento.

Gráfico 59 Pregunta No. 14: Características que deberían tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las PcSD:



Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Inicialmente se destaca el aumento significativo que se obtienen para todas las categorías, así antes del foro el 56% de las personas opinan sobre el tamaño de las TIC, luego del foro las opiniones suben al 98%; sobre la forma antes del foro opina el 43%, luego del foro el 82%, sobre los colores el 49% - 93%; sobre los números el 49% - 93%; sobre las letras el 50% - 100%; sobre los dibujos el 49% - 100%; sobre las señales de alarma el 52% - 98% y finalmente sobre las instrucciones el 58% - 89%.

**Tabla 12 Pregunta No. 14:** Características que deberían tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las PcSD:

ANTES			DESPUÉS		
		Número			Número
Tamaño	Grande	10	Tamaño	Grande	30
	Mediano	15		Mediano	21
	Pequeño	2		Pequeño	2
Forma	Circular	3	Forma	Circular	12
	Rectangular	8		Rectangular	13
	Cuadrada	4		Cuadrada	9
	Triangular	1		Triangular	1
Colores	Claros	4	Colores	Claros	8
	Oscuros	3		Oscuros	3
	Neutros	8		Neutros	10
	Brillantes	5		Brillantes	20
Números	Grandes	10	Números	Grandes	16
	Medianos	2		Medianos	5
	Árábigos grandes	8		Árábigos grandes	20
Letras	Mayúsculas	3	Letras	Mayúsculas	10
	Mayúsculas grandes	5		Mayúsculas grandes	10
	Grandes	7		Grandes	15
	Medianas	1		Medianas	4
	Dibujos	Grades	15	Dibujos	Grandes
	Medianos	10		Medianos	16
Señales alarma	Auditiva	8	Señales alarma	Auditiva	5
	Auditiva y visual	6		Auditiva y visual	11
	Auditiva, visual y táctil	10		Auditiva, visual y táctil	28
	Visual	2		Visual	10

ANTES			DESPUÉS		
		Número			Número
Instrucciones	Internas	6	Instrucciones	Internas	16
	Externas	12		Externas	13
	Internas y externas	9		Internas y externas	22

Fuente: Base de datos encuestas Pre y Post Foro. Cálculos propios

Existe un gran número de posibles combinaciones para algunas categorías, sin embargo se traen para el análisis aquellas las que por su frecuencia son más significativas. De la selección todas las opciones presentan un mayor valor al finalizar el foro.

En cuanto al tamaño 30 personas recomiendan que sea grande, la forma rectangular (13), que se utilicen colores brillantes (20), los números arábigos (20) y grandes (36), las letras deben ser grandes (25) y mayúsculas (20), los dibujos grandes (33), las señales de alarma deben ser auditivas, visuales y táctiles en lo posible (28) y por último las instrucciones deben ser internas y externas (22).

### 7.3. RESULTADOS DE LA RED DE EXCELENCIA

Entendiendo la red de excelencia como una red de investigación cuyo norte vislumbra la posibilidad de establecer colaboraciones entre instituciones, grupos, organizaciones de investigación para construir un marco de acuerdo, que aplique políticas comunes y comparta servicios comunes. Otro objetivo que se busca con este tipo de redes, es reducir costos y sacar el máximo provecho de los recursos disponibles a través de la aplicación de economías de escala.

En este sentido, el desarrollo del proyecto como los resultados obtenidos pueden ser visualizados a través de la página [http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/e\\_discapacidad/](http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/e_discapacidad/), buscando resolver los desafíos de la investigación y de sus resultados, desde diferentes enfoques interdisciplinarios y desde soluciones creativas que necesitan ser probadas y evaluadas y poder elaborar un modelo realista de TIC e Inteligencia ambiental, que integre todos los aspectos relacionados con la discapacidad intelectual.



Gráfico 60 . Visualización del objetivo del proyecto, visto en y a través de la página web.

Gráfico 61. Visualización de la metodología del proyecto, visto en y a través de la página web.

Tiempo de la investigación y método utilizado	Diseños o técnicas estadísticas utilizadas, instrumentos de medición y parámetros a evaluar	Resultados	Cronograma
<b>Primer tiempo.</b> Método descriptivo	Análisis de Contenido	Estado del Arte	Tres primeros meses
<b>Segundo tiempo.</b> Método de diseño participativo	Foros, encuestas, consensos.	Consenso de la Participación Formativa de la comunidad	Tres meses siguientes
<b>Tercer tiempo.</b> Resultante de los dos tiempos anteriores	Modelos de predicción matemáticos e informáticos	Modelo de e-discapacidad en servicios	Quinto mes
	Selección de muestra y control, determinación		

Gráfico 62. Visualización del glosario del proyecto, visto en y a través de la página web.

**MODELO DE E-DISCAPACIDAD APLICABLE EN CUALQUIER AMBIENTE, PARA PERSONAS EN SITUACION DE DISCAPACIDAD COGNITIVA Y SU CUIDADOR**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
República de Colombia  
www.mintic.gov.co

**Glosario**

- Inicio
- Conozca más
  - Objetivo
  - Metodología
  - Glosario
- Cronograma
- Fases
- Blog
- Contactenos

**Quienes Somos?**

- Hojas de Vida

Visitantes

<b>TIC</b>	Tecnologías de Información y las Comunicaciones
<b>DISCAPACIDAD COGNITIVA</b>	Disminución en las habilidades cognitivas e intelectuales del individuo. Entre las más conocidas discapacidades cognitivas están: El Autismo, El síndrome Down, Síndrome de Asperger y el Retraso Mental. (Lea más..)
<b>DISCAPACIDAD INTELLECTUAL</b>	Estado particular del funcionamiento que comienza en la niñez (antes de los 18 años) y que se caracteriza por limitaciones significativas en la inteligencia y en la capacidad de adaptación de una persona, expresadas en sus destrezas conceptuales, sociales y prácticas. (Lea más..)
<b>BRECHA DIGITAL</b>	Diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen accesibilidad a Internet y aquellas que no, aunque tales desigualdades también se pueden referir a todas las nuevas TIC, como el computador personal, la telefonía celular, la banda ancha y otros dispositivos (Lea más..)
<b>e-Discapacidad</b>	Objeto de estudio a través de ésta investigación.

Gráfico 63. Visualización del cronograma del proyecto, visto en y a través de la página web.

**MODELO DE E-DISCAPACIDAD APLICABLE EN CUALQUIER AMBIENTE, PARA PERSONAS EN SITUACION DE DISCAPACIDAD COGNITIVA Y SU CUIDADOR**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
República de Colombia  
www.mintic.gov.co

**Cronograma**

- Inicio
- Conozca más
- Cronograma
- Fases
- Blog
- Contactenos

**Quienes Somos?**

- Hojas de Vida

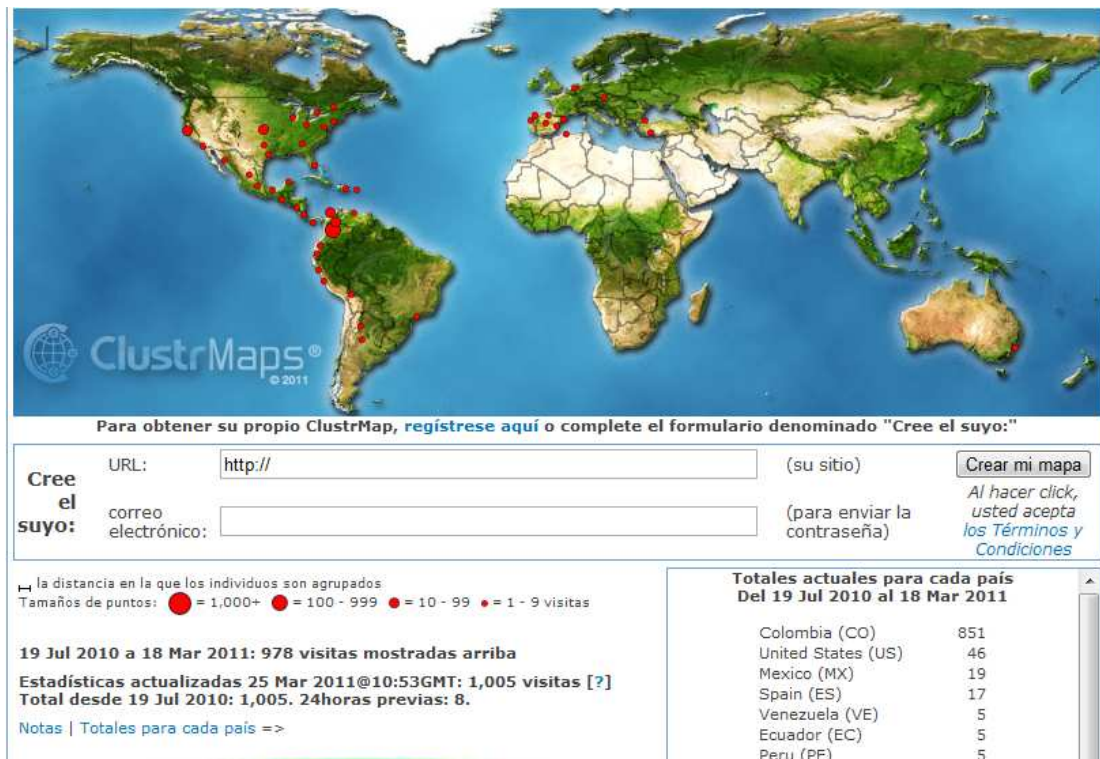
Visitantes

Fases	Objetivo	Trimestre		
		1	2	3
Estado del Arte	Discutir y revisar experiencias nacionales e internacionales seleccionadas para promover las TIC accesibles para las personas en situación de discapacidad cognitiva	█		
Diseño Participativo	Presentar y revisar asuntos y recomendaciones, desde la participación formativa, desarrollando un marco estratégico para promover la accesibilidad y la capacidad de uso de las TIC para las personas en situación de discapacidad cognitiva aplicable en el diseño de un modelo de e-Discapacidad.		█	
Red de Excelencia	Garantizar la colaboración interdisciplinar y la participación de los usuarios, los ingenieros y los prescriptores a lo largo del desarrollo del proyecto.			█

Gráfico 64 . Visualización de las fases del proyecto, visto en y a través de la página web.

Gráfico 65 . Visualización de la socialización del proyecto, visto en y a través de la página web.

Gráfico 66 . Visualización del registro de visitantes de la pagina web del proyecto.



## 7.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA Y DE LA HERRAMIENTA MULTIMEDIA

### 7.4.1. Validación de la Herramienta – subproyecto: Desarrollo de un sistema de sensorica.

#### 7.4.1.1. Sensorica y Actuadores

Los sensores y actuadores fueron escogidos de acuerdo a los parámetros de disipación de potencia y la señal eléctrica generada por el sensor; y estos parámetros también al ser utilizados en la simulación con base en la información proveniente del datasheet permitieron estimar la disipación de potencia del sensor, derivada del voltaje de alimentación máxima, y la corriente de polarización máxima. Por lo que la entrada del sensor se representa mediante una resistencia equivalente.

#### 7.4.1.1.1. Sensor de presencia. (PIR Sensor)

Este tiene como misión determinar si hay un usuario frente del objeto a sensor, enviando la información al sistema central. El sensor de presencia cuenta con las siguientes características:

$V_i$  max: 5 V

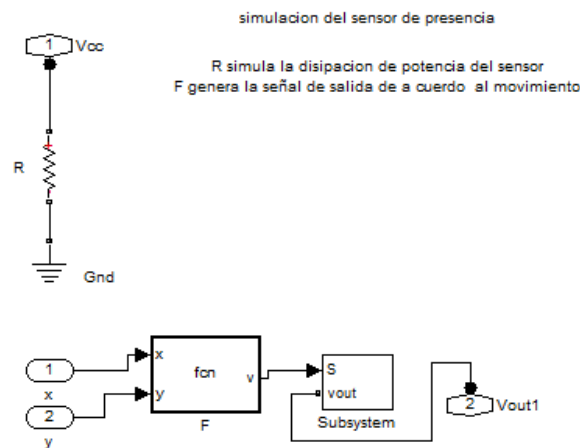
$I_{cc}$  max: 100uA

Por lo que la Resistencia equivalente del sensor será de **50K $\Omega$**

La señal de salida del sensor es 5 V si hay objeto en movimiento en campo de visión, de lo contrario 0 V.

El modelo de matlab se ve a continuación

Gráfico 67 . Modelo Matlab sensor de presencia.



Las señales  $x$  y  $y$  representan la posición del objeto, y si este está en el campo de visión del sensor, se activara, para ello en una simulación se utiliza la siguiente función de Matlab.

```
function v = fcn(x,y)
%#eml
if (x<-10&& x>-20 && y<10&& y>0)
    v=3.3;
else
    v = 0;
end
```

Dado que la fuente de alimentación es una batería de 9 V, la alimentación del sistema es un divisor de voltaje, la resistencia a la entrada de 90K, lo que garantiza una corriente de 64  $\mu$ A suficiente para hacer funcionar el sensor.

El sistema se muestra a continuación

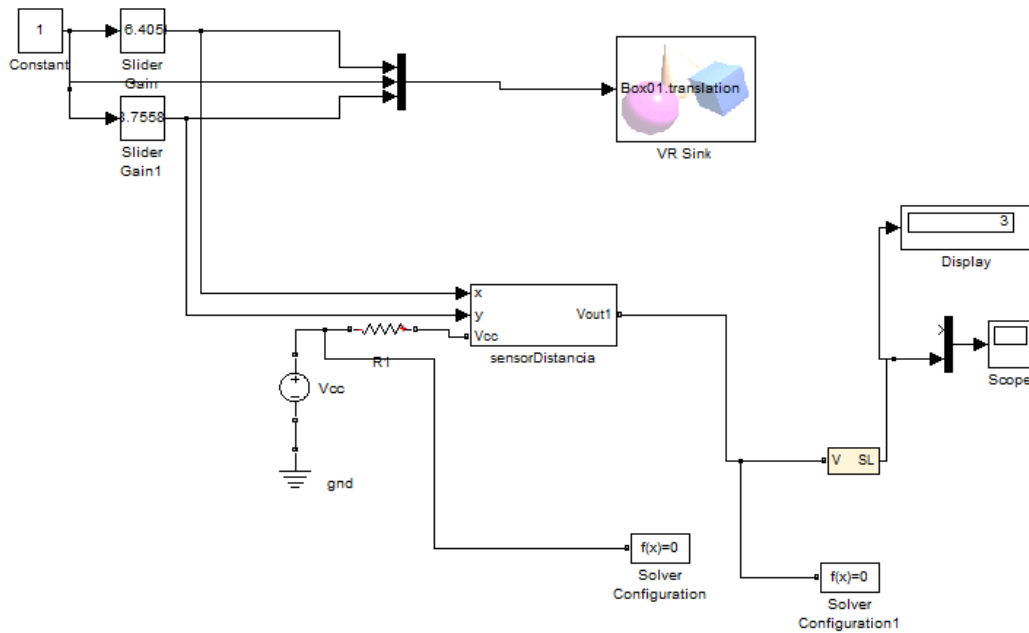
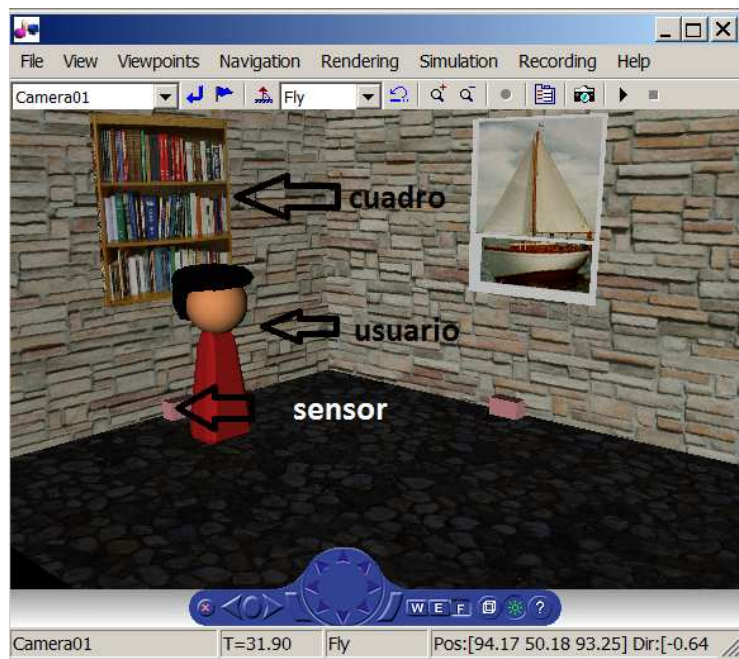


Gráfico 68. Sistema

A través de una prueba en un modelo 3d realizado mediante vrealm Builder, herramienta integrada de matlab, se pudo visualizar el modelo completo, y mover al usuario por el ambiente en tiempo real. En el gráfico 59 se puede apreciar la imagen de la simulación.

Gráfico69 . Modelo de 3D del ambiente.



#### 7.4.1.1.2. Sensor de distancia. (Gp2D12)

Otro tipo de sensor utilizado es el sensor de distancia, que cuenta con las siguientes características

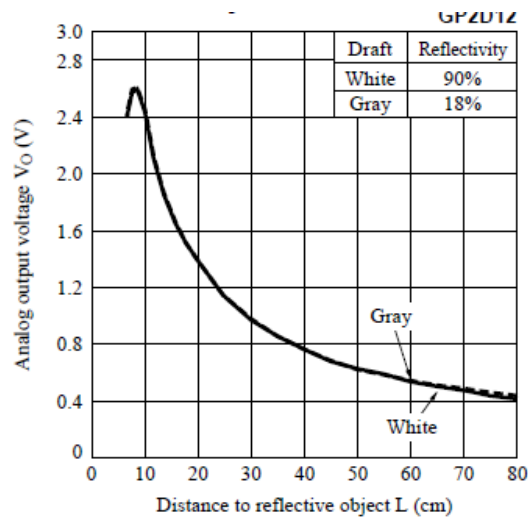
$$V_i \text{ max}=5.5 \text{ V}$$

$$I_{cc} \text{ max}=50\text{mA}$$

Lo que significa que la Resistencia equivalente del sensor será de **110 $\Omega$**

La señal de salida del sensor se deriva de la curva que suministra el datasheet.

Gráfico 70 . Señal de salida del sensor.



La señal simulada del sensor mediante un código en matlab permite visualizarlo de la siguiente forma.

Gráfico 71: Sistema

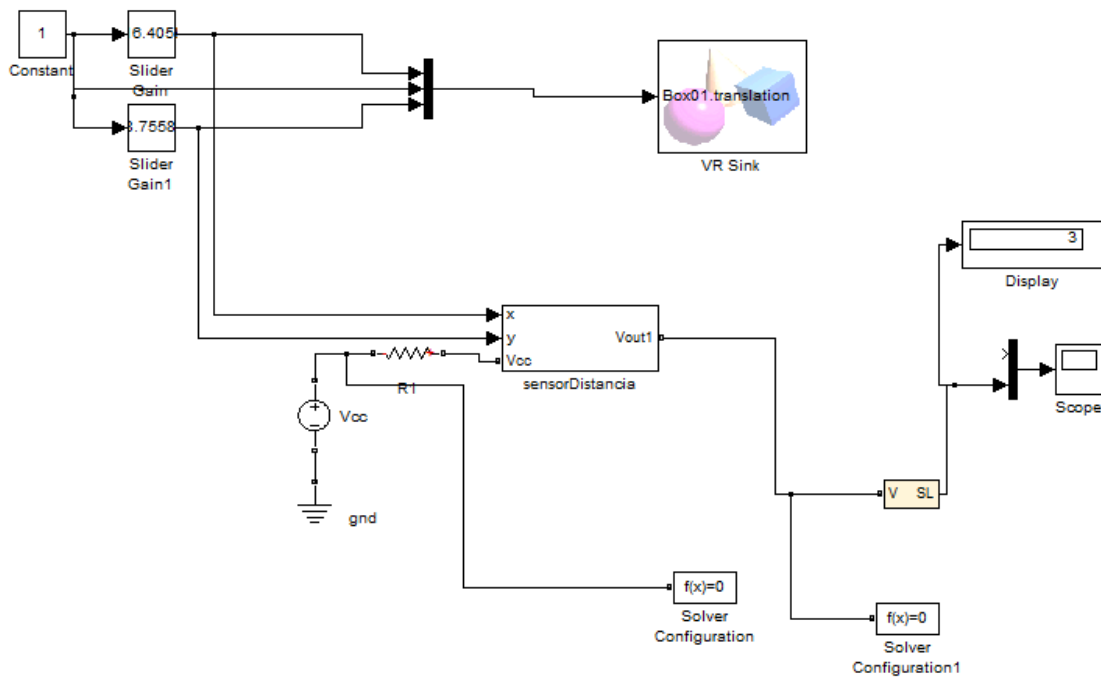
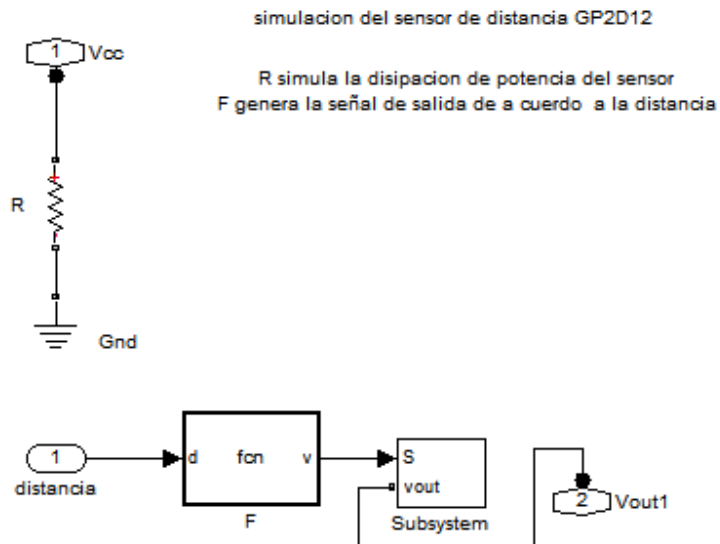


Gráfico 72 .  
sensor de

Simulación del  
distancia GP2D12



En matlab el Subsistema del sensor modela la señal de salida mediante script de matlab (F).

La función de matlab se evalúa de forma discreta de la siguiente forma:



```

function v = fcn(d)
if d<0.1
    v=2.4;
elseif d>.7
    v = .44;
elseif d>.6
    v = .6;
elseif d>.5
    v = .7;
elseif d>.4
    v = .7;
elseif d>.3
    v = 1.1;
elseif d>.2
    v = 1.3;
elseif d>.1
    v = 2.2;
else v=4.4;
end

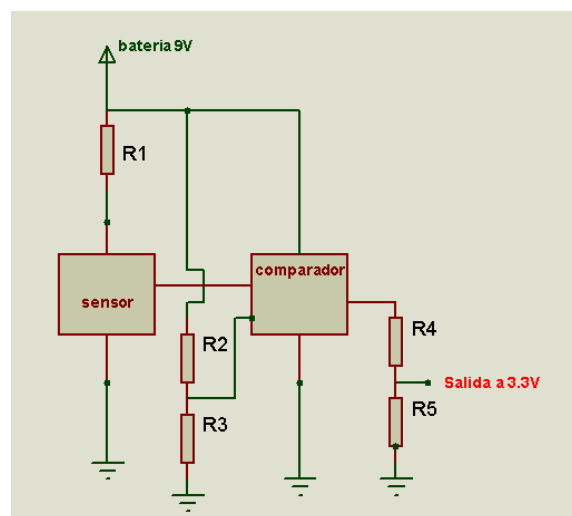
```

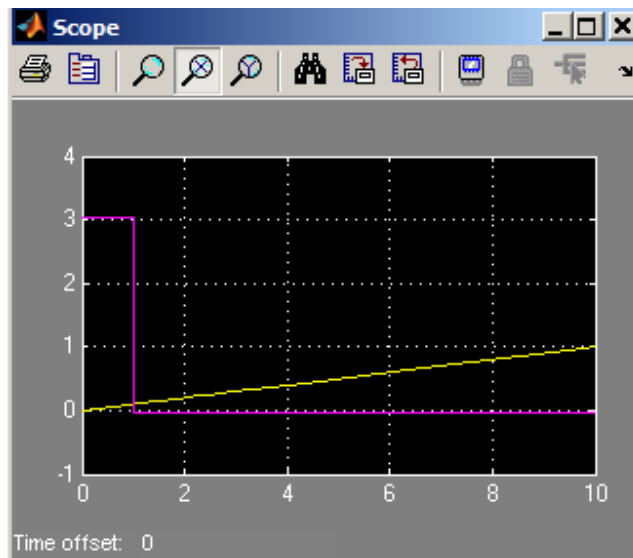
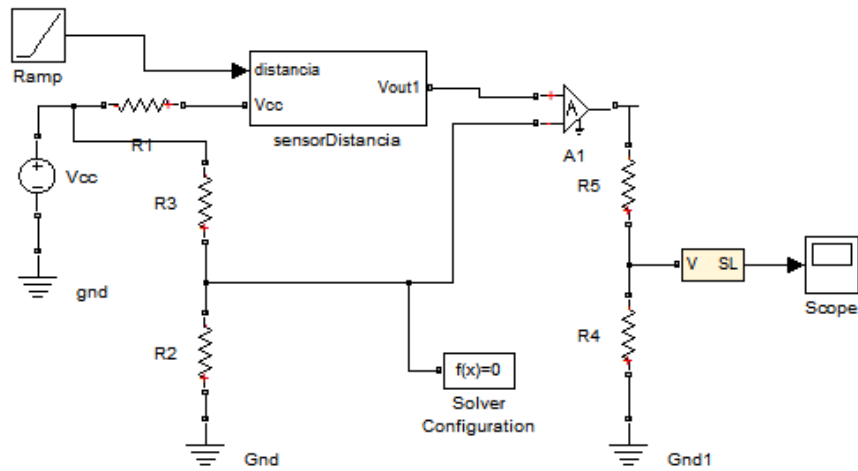
Una vez se tiene el modelo, la simulación completa permitió, determinar que la alimentación es una batería de 9 V, utilizando un divisor de voltaje con un resistencia de **R1 = 90Ω**

Se utilizó un divisor de voltaje con R2 y R3 para determinar la distancia crítica de acercamiento.

El divisor R4 y R5 garantizó la salida a 3.3V, lista para ser conectada al ZIGBEE, el esquema se ve a continuación.

Gráfico 73 a,b,c: Simulación y circuito del sensor.





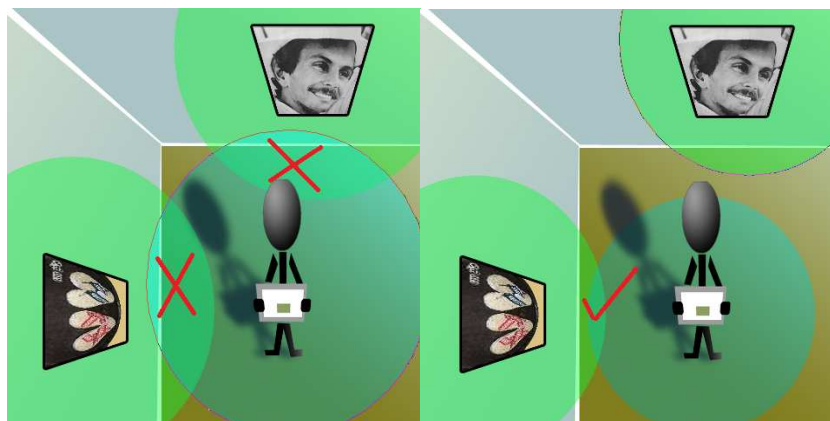
#### 7.4.1.3. Identificación de la señal: presencia de la persona, frente a las obras del Museo Nacional, ejemplo.

En principio considerando que un usuario en situación de discapacidad intelectual que desea asistir a una de las exposiciones del Museo tiene una TABLET, o computadora portátil, al acercarse a una de las obras de la exposición, en su dispositivo portátil deberá salir información referente al cuadro que está viendo, gráfico 74, seguido de una serie de preguntas que le permitirá desarrollar su conocimiento sobre dicha obra, gráfico 75, para lograr esto, se realizaron varios módulos, que ubicados en diversas obras del Museo,

gráfico 74, detectan la presencia del la persona que tiene la TABLET, y se comunican a través de dispositivos ZIGBEE con una red que le indica a la TABLET que debe activar una multimedia referente a la obra en la cual se encuentra el usuario.

Dado el hecho de que en el Museo Nacional hay varios cuadros y obras, se hace necesario que el sistema detecte en un radio corto a la persona con el dispositivo, eso para evitar que haya detección múltiple de varias obras, gráfico 75.

**Gráfico 74.** Identificación de la persona que tiene la TABLET frente al cuadro.



**Gráfico 75.** Forma incorrecta del enlace (izquierda), forma correcta (derecha).

Adicionalmente se hace necesario un sistema de detección de distancia, con el propósito de monitorear la cercanía del usuario con respecto a la obra, gráfico 76 y 77.

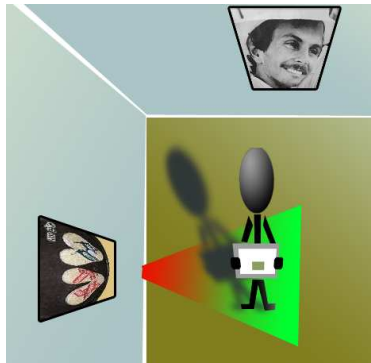


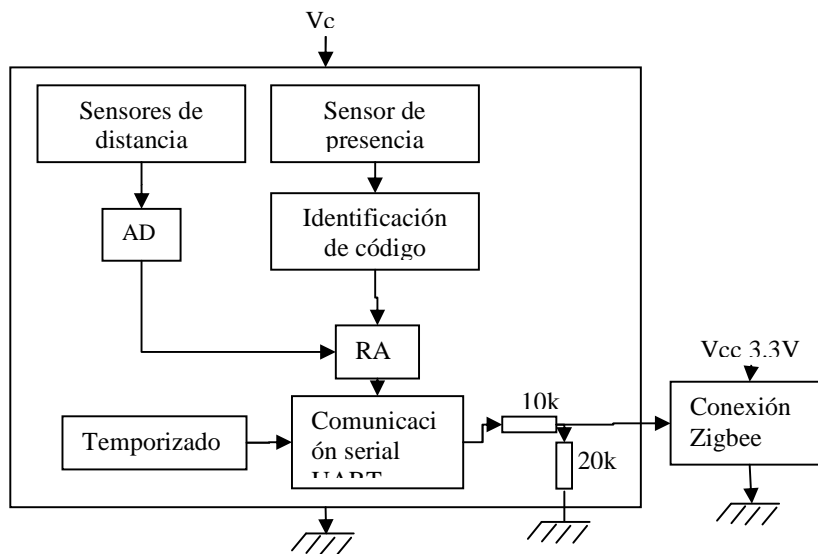
Gráfico 76. Detección de distancia frente al cuadro.



Gráfico 77. Imagen del sistema multimedia que se presenta en la TABLET.

El diagrama de bloques del sistema completo considerado es el siguiente.

Gráfico 78. Diagrama de bloques del sistema de sensores



#### 7.4.1.1.3.1. Ubicación de los sensores en el Museo Nacional, ejemplo.

Para el Museo Nacional se implementaron 5 módulos para dos salas, la sala ‘República de Colombia’ dispuso de 3 módulos y la sala ‘Ya Vuelvo’ dispuso de otros 2, gráfico 79.

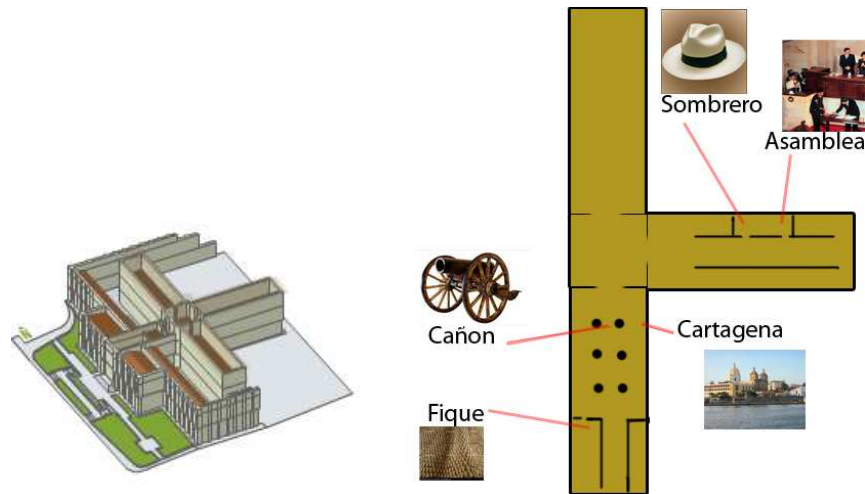


Gráfico 79. Implementación de los sensores en el Museo Nacional.

#### 7.4.1.1.3.2. Sistema de control de la señal.

Para el sistema central se utilizó un micro-controlador de microchip, el pic18f5550, debido a la facilidad del lenguaje de programación, y a la disposición que presenta para ser simulado con Proteus. Los criterios de selección que se tomaron en cuenta fueron evaluados frente a otro micro-controlador del mercado.

Ítem de selección	Freescale gp32	Microchip 18f4550
Económico	No	no
Accesible en el mercado local	no <sup>25</sup>	si
Familiaridad	Si	si
Lenguaje de programación disponible	Alto nivel (precesor expert, C)	Matlab con compilador c18
Tamaño	grande	grande
Quemador disponible	disponible	Disponible
Simulación integrable	Simulación en procesor expert, lenta, complicaciones para integrar la simulación con el resto de los circuitos y componentes del sistema.	Simulación en Proteus, simulación en tiempo real, visualización de trancientes analógicos y digitales. Integrable con otros componentes.

Tabla 13. Comparación de micro-controladores.

<sup>25</sup> A la fecha de creación de este documento el único microcontrolador de Freescale de 8 bits con empaquetado DIP disponible en el mercado local es el QY4,

### 7.4.1.1.3.3. Medición de la distancia de la señal.

Con el propósito de monitorear la distancia a la cual se encuentra la persona con respecto a una de las obras del Museo, por ejemplo, el sistema debe contar con sensores de distancia tipo Sharp gp2y0a02yk, gráfico 80, que permite medir la distancia en un rango de 20cm a 150 cm, con una salida proporcional no lineal, gráfico 81. Este sensor se basa en un transmisor-receptor infrarrojo, debido a que el sistema cuenta con un ángulo de apertura horizontal de  $25^\circ$ , y utilizando dos sensores ubicados en un ángulo inferior a  $5^\circ$ , y separados a una distancia de aproximadamente 4 cm, se genera un ángulo total de apertura horizontal de  $30^\circ$  a 1m de distancia, gráfico 82.



Gráfico 80. Sensor Sharp usado para medir la distancia.

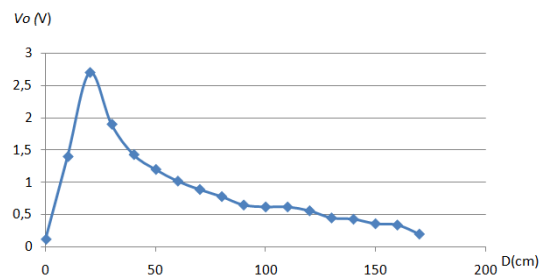


Gráfico 81. Voltaje de salida contra distancia, para el sensor Sharp.

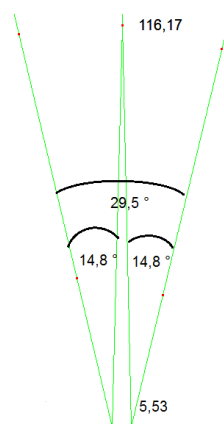


Gráfico 82. Angulo de apertura de los sensores de distancia.

Para medir la distancia se utiliza el conversor ADC con Gráfico de 8 bits del microcontrolador, lo que es equivalente a 19.6mV (ecuación 1) de resolución en voltaje, esto genera un error de precisión de 3 cm, para la parte más empinada de la curva (cerca a 20 cm), y un error de precisión de aproximadamente 20 cm para la parte más plana de la curva (cerca a 150cm)<sup>26</sup>.

$$\text{resolución} = \frac{V_{ref}}{\# \text{ de bits del conversor}} \quad (1)$$

El sistema de sensores de distancia está conectado directamente a la alimentación de 5V.

- **Ventajas del sensor de distancia:** Este sensor cuenta con un rango lo suficientemente grande para monitorear la distancia de los usuarios, cuando se acercan demasiado. El sensor tiene una mayor resolución en distancias cortas, y una resolución menor en distancias largas, donde no se requiere de mayor precisión.
- **Desventajas del sensor de distancia:** El haz que se transmite tiene una directividad bastante alta por lo que incluso con dos sensores se logra solo un ángulo de detección pequeño. El sensor tiene un consumo de potencia bastante alto (250mW) lo que significa que, las baterías de alimentación deben ser de buena calidad.

#### 7.4.1.1.4. Identificación de presencia.

Para la identificación de presencia con la implementación de un módulo de RF activo, con Gráfico de bajo alcance, y utilizando los módulos TLP434A transmisor y receptor, gráfico 83, se obtiene un sistema que trabaja a 433MHz. El módulo transmisor de este sistema opera en el rango de 2 V a 12 V, con una potencia de salida de 16 dBm<sup>27</sup>, para reducir el alcance se alimenta con un voltaje de 3V, lo que garantiza la detección para distancias menores a 6 metros, para limitar el voltaje de alimentación del módulo se utilizaron baterías de 3V.

<sup>26</sup> Dado que la salida es no lineal, el error de precisión no es constante para todo el rango del sensor, sin embargo el error de precisión se considera en todo momento como la mitad de la resolución.

<sup>27</sup> Esta potencia está indicada en la hoja de datos del fabricante para una alimentación de 5V



Gráfico 83. Módulo RLP 4180 transmisor (derecha) y receptor (izquierda)

El módulo receptor se alimenta con 5V, y no se aplica ninguna ganancia de antena, para lograr un alcance deseado.

#### 7.4.1.1.4.1. Transmisión y recepción serial asíncrona para identificación de usuario.

El sistema de comunicación serial utilizado para la identificación de presencia se asemeja al protocolo USART, dado que el micro-controlador dispone de un solo módulo de comunicación. El sistema de transmisión recepción realizado mediante software, permitió que la comunicación serial estándar mantuviera un valor alto cuando no se transmite información, un nivel bajo le indica al receptor que se inicia una nueva transmisión, el problema del sistema de identificación de presencia basado en RF, es que el enlace solo se establece cuando el receptor se acerca lo suficiente, por ende, mientras esto no ocurra, el receptor percibirá un nivel bajo que indicaría erróneamente una nueva transmisión, para evitar este problema el valor de no transmisión será un nivel bajo (0 V), seguido de un nivel alto que indica la transmisión de una nueva palabra, gráfico 84.

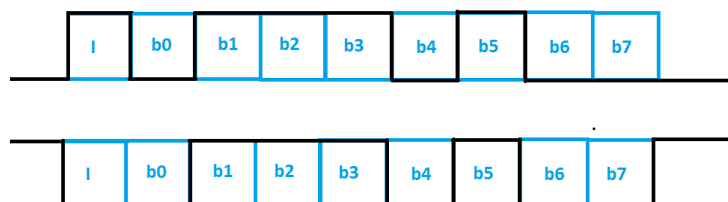


Gráfico 84 Transmisión serial implementada en para la identificación de presencia mediante RF (superior), comunicación serial estándar (inferior).

La tasa de transmisión, se ha tomado de 250 baudios (ecuación 2), dado que en las pruebas realizadas se apreció que el sistema RF transmite mejor a bajas tasas de transmisión.

$$tasa\ de\ transmisión = \frac{1}{tiempo\ de\ bit} \quad (2)$$

El algoritmo que logra dicha transmisión se aprecia en el gráfico 85.



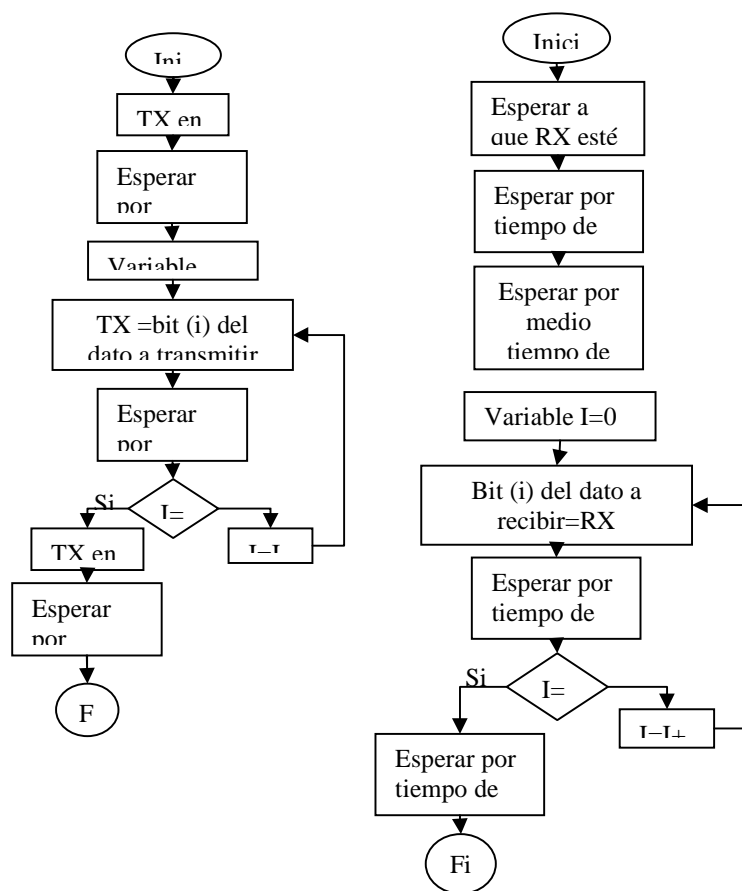


Gráfico 85. Algoritmos para la transmisión (izquierda)- recepción (derecha) serial con bit de no transmisión en bajo.

El Código C que cumple con esta función se aprecia a continuación.

```

/*1*/void rfenviarbyte (unsigned char dato)
/*2*/{ unsigned char i;
/*3*/   trisbittx=0; //establecer pin de salida
/*4*/   bittx   =1; //bit de inicio
/*5*/   bittimedelay();//esperar tiempo de bit
/*6*/   for(i=0;i<8;i++)//iterar para los 8 bits de la palabra
/*7*/   {if(dato&0x01) bittx=1;//mascara para extraer el bit menos significativo
/*8*/   else {bittx=0;}//el bit menos significativo es un cero
/*9*/   bittimedelay();//esperar por tiempo de bit
/*10*/  dato>>=1;// se realiza un desplazamiento hacia la derecha de la palabra a transmitir
/*11*/  }//fin for
/*12*/  bittx=0;//bit de parada
/*13*/  bittimedelay();//esperar por tiempo de bit
/*14*/  }//fin enviar byte
/*15*/}
  
```

```

/*16*/ unsigned char rrecibirbyte (void)
/*17*/ {
/*18*/     unsigned char i,dato; // variables locales
/*19*/     unsigned char in; // entrada leída del puerto
/*20*/     dato=0; // iniciar el dato recibido
/*21*/     while(!bitrx) // esperamos bit de inicio
/*22*/     {}
/*23*/     bittimedelay(); // esperamos por tiempo de bit
/*24*/     bittimedelaymedio(); // esperamos por medio tiempo de bit
/*25*/     for(i=0;i<8;i++) // lectura de cada bit de la palabra
/*26*/     {
/*27*/         in=bitrx&0x01; // enmascarar el bit recibido
/*28*/         in<<=i; // correr el bit recibido a la posición correspondiente
/*29*/         dato|=in; // unir el bit recibido con el dato total
/*30*/         bittimedelay(); // esperamos por tiempo de bit
/*31*/     } // fin for
/*32*/     bittimedelay(); // esperamos por tiempo de bit
/*33*/     return dato; // retornamos el dato capturado
/*34*/ }

```

**Código.** Funciones de transmisión y recepción de código serial utilizado para la identificación de presencia.

La función `renviarbyte()`, toma como parámetro de entrada un byte (`unsigned char`), que será el byte que se transmitirá, en primer lugar pone el puerto de salida en alto, este será el bit de inicio (líneas 3 y 4), a continuación se espera por un tiempo de bit (línea 5). Para transmitir los 8 bits de la palabra se recurre a un bucle de 0 a 7 (línea 6), dado que solo se puede transmitir un bit a la vez, se enmascara el bit menos significativo (línea 7), y se evalúa si es un '1' o un '0', en tal caso se asigna la salida al puerto de transmisión (línea 7 y 8), se espera por un tiempo de bit (línea 8), se desplaza el dato una posición a la derecha para poder extraer el siguiente bit (línea 11), una vez se han transmitido los 8 bits de la palabra se procede a enviar un bit de parada (línea 13 y 14).

La función `rrecibirbyte()`, retorna el bit leído del puerto, para ello se queda esperando hasta que el puerto cambie a un nivel alto (línea 21), a continuación se espera por un tiempo de bit (línea 23), y para asegurar que se lee el puerto cuando se ha establecido plenamente se espera por medio tiempo de bit (línea 24), para leer los 8 bits de la palabra se entra a un bucle de 0 a 7 (línea 25), a continuación se enmascara el bit menos significativo del puerto, y se asigna a la variable `in` (línea 27), el bit leído es corrido a la posición correspondiente (posición `i`) (línea 28), y es unido al byte que se está recibiendo (línea 29), se espera por un

tiempo de bit para leer el siguiente valor del puerto, una vez se ha leído la palabra complete, se espera por el bit de parada y se retorna el valor correspondiente (línea 32 y 33).

#### 7.4.1.1.4.2. Identificación única de las obras del Museo Nacional.

Para la identificación precisa de las obras por la TABLET, es necesario un sistema receptor de RF, de esta manera el individuo que porte la TABLET contara con un transmisor que emite un código único, que se repite periódicamente. Cuando el individuo con la TABLET se acerque al objetivo, el enlace se establece y el receptor capta el código, para evitar que el sistema detecte el código por error o ruido en el ambiente, un segundo código idéntico al primero deberá ser recibido, dando robustez al sistema de recepción.

El algoritmo de transmisión-recepción se aprecia en la Gráfico 86.

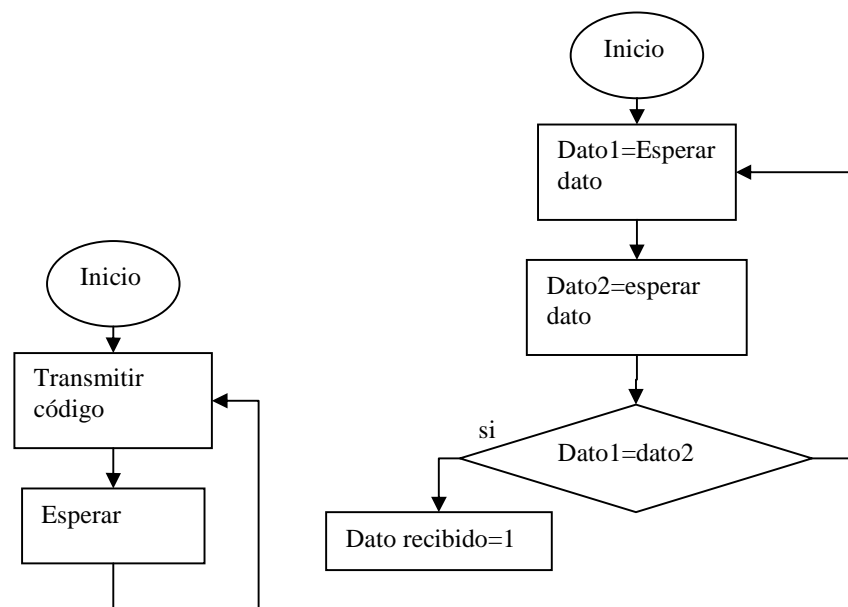


Gráfico 86. Algoritmo para la transmisión recepción de código

El código C se aprecia a continuación.

```

/*1*/for(;;){
/*2*/rfenviarbyte(dato);//enviar dato
/*3*/Delay10KTCYx(5);//esperamos
/*4*/} //fin for

```

```

/*5*/for(;;)
/*6*/{
/*7*/  rfin[0]=rfrecibirbyte();//recibir primer byte
/*8*/  rfin[1]=rfrecibirbyte();//recibir segundo byte
/*9*/  rfdatorecibido=0;//limpiar bandera dato recibido
/*10*/ if(rfin[0]==rfin[1])//dato ok
/*11*/   rfdatorecibido=1;//hay un dato recibido
/*12*/ while(rfdatorecibido){} }//esperamos a que se procese el dato

```

**Código.** Funciones de transmisión y recepción con confirmación.

En el primer for (línea 1) implementado en el transmisor se transmite el dato y luego se espera durante un tiempo prudente (línea 2 y 3). Dado que la velocidad de transmisión es de 250 baudios, se debe esperar un tiempo apropiado, se ha considerado 50 ms, con un cristal de 4Mhz, se tiene un reloj del bus interno de 1Mhz, con lo que para un retardo de 50ms se requieren 50000 ciclos de reloj.

En el segundo for (línea 5) implementado en el receptor, se reciben dos bytes fin[0] y rfin[1], esta estos bytes son comparados (línea 10) y si son iguales, la bandera rfdatorecibido se pone en '1' (línea 11) de lo contrario, permanecerá en '0', a continuación se espera a que el dato se procese en la siguiente interrupción del temporizador (línea 12).

#### **7.4.1.1.4.2.1. Ventajas del sistema de detección de presencia usado.**

Dado el hecho de que la frecuencia de transmisión-recepción del sistema RF es relativamente baja (433 MHz), es posible que el transmisor se encuentre en oculto en una maleta o bajo la ropa, sin que la atenuación resultante afecte seriamente la comunicación, cosa que no ocurre con otros sistemas de corto alcance como por ejemplo el infrarrojo.

Dada la naturaleza activa del sistema transmisor receptor es posible lograr un alcance apropiado (4 m), o mayor si se requiere, cosa que no ocurre con otros sistemas como por ejemplo el RFID pasivo.

#### **7.4.1.1.4.2.2. Desventajas del sistema de detección de presencia usado.**

Como el sistema de RF es activo, se requiere de energía para alimentar el transmisor, por ende hay un gasto innecesario de energía cuando el transmisor radia pero no hay receptores cerca.

Si se dispone de más de un transmisor en un mismo ambiente, es posible que haya interferencia, dado que los módulos seleccionados transmiten a una única frecuencia. Para evitar esto se requeriría de una técnica de acceso múltiple como multiplexación por división de tiempo (TDM).

#### 7.4.1.1.5. Comunicación ZIGBEE.

La comunicación con el ZIGBEE, gráfico 77, se realiza mediante el módulo USART del micro-controlador, conGráficoado a una velocidad de 9600 baudios, el compilador C18 cuenta con una función que permite abrir la comunicación USART<sup>28</sup>, la relación que determina la velocidad de transmisión es:

$$\text{Velocidad en baudios} = \frac{F_{osc}}{16 * (spbrg + 1)} \quad (1)$$

Para una velocidad de 9600 baudios con un reloj del bus interno de 1MHz ( $F_{osc}$ ), el parámetro  $spbrg$  debe ser de 25.



Gráfico 87. Transmisor receptor ZIGBEE (XBEE PRO)

La comunicación se realiza periódicamente cada 500ms mediante una interrupción del timer<sup>29</sup>, dado que se usa un timer de 16 bits el máximo valor disponible es  $2^{16}$ , dado que el timer cuenta cada  $1\mu s$ , este se debe iniciar en un valor tal que garantice un periodo de 500ms, la relación que permite establecer este valor es:

$$F_{osc}^{-1}(2^{16} - * timer) * preescaler = T_{interrupción} \quad (2)$$

<sup>28</sup> El prototipo de la función es void OpenUSART( unsigned char *config*, unsigned int *pbrg*);, para más información ver MPLAB® C18C COMPILERLIBRARIES

<sup>29</sup> El prototipo de la función es void WriteTimer0( unsigned int *timer* );, para más información ver MPLAB® C18C COMPILERLIBRARIES

Despejando **timer** para una valor de **Fosc** de 1Mhz, un valor del preescaler<sup>30</sup> de 16 y un periodo de interrupción de 500ms se tiene un valor de 34286, para evitar que la multimedia en la TABLET se active dos veces seguidas se ha puesto un sistema de retardo que garantiza que después de la primera detección exitosa, el sistema esperara por 20 segundos, esto dará tiempo al usuario de desplazarse a otro lugar del museo.

El algoritmo que se utiliza para transmitir a través del ZIGBEE es el siguiente.

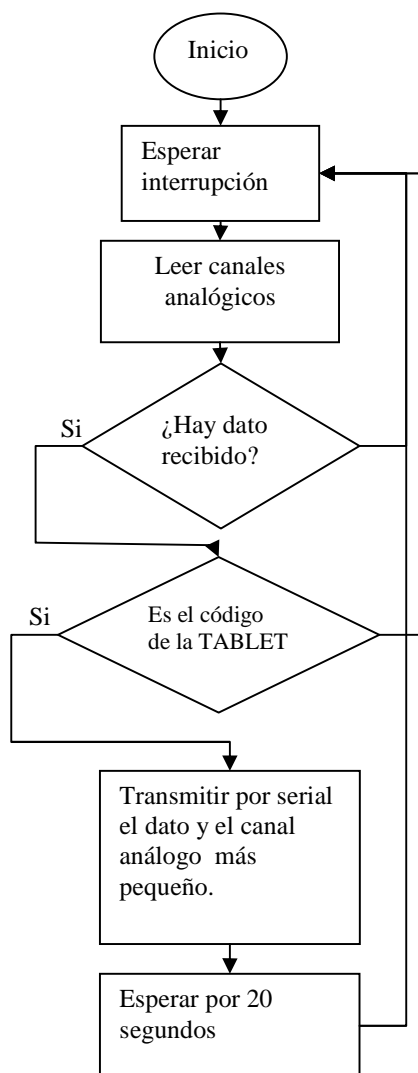


Gráfico 88. Algoritmo para la transmisión de información a través del ZIGBEE.

El Código C se aprecia a continuación.

<sup>30</sup> Antes de indicar el periodo de interrupción de temporizador se debe llamar la función OpenTimer(...), donde se fija el valor del preescaler

```

/*1*/ adc0=dagaadcread(); //leer canal anagógico 1
/*2*/ adc1=dagaadcread(); //leer canal anagógico 2
/*3*/ if (adc0<adc1) //buscar menor distancia
/*4*/     distancia=adc0;
/*5*/     else {distancia=adc1;}
/*6*/     if (tiempo)//temporizador, esperar a que pasen 20 seg
/*7*/         {tiempo-=1;
/*8*/         return; }
/*9*/     if(rfdatorecibido==1)//hay un dato recibido, no hay temporización
/*10*/    {
/*11*/        rfdatorecibido=0; //se limpia la bandera de recibido
/*12*/        ledsrx=0;
/*13*/        if(rfin[0]=='1') // el dato recibido es el código de la TABLET
/*14*/        {
/*15*/            /*otros códigos*/
/*16*/            dagawritebyteusart('C');//enviar identificación de la obra
/*17*/            dagawritebyteusart(distancia);
/*18*/            tiempo=40;
/*19*/        }
/*20*/        else
/*21*/        /*otros códigos*/
/*22*/    } //if

```

**Código.** Funciones de transmisión para el ZIGBEE

En un inicio se leen los 2 canales analógicos y se escoge el menor valor, esto identificará que tan cerca está la persona de alguna de las obras (líneas 1 a 5).

Si se ha detectado una persona se inicia un temporizador, de 20 segundos que no enviará más información por el puerto serial (líneas 6 a 8).

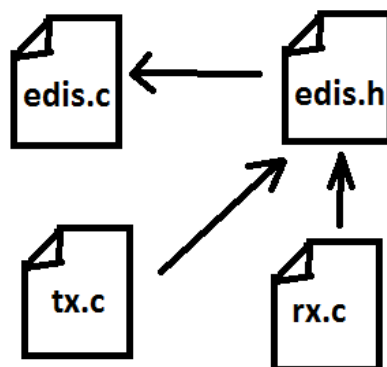
Si hay un dato recibido (línea 9), se limpia la bandera que indica que se ha recibido un dato, y se compara con el número '1' (línea 13), este número representa el código de la TABLET, si la identificación es correcta se transmite en que obra está la TABLET, esto se hace transmitiendo un código de identificación (línea 16), seguido de la distancia (línea 17).

#### **7.4.1.1.6. Archivos del proyecto.**

El proyecto cuenta con 4 carpetas, la carpeta 'códigos' contiene los códigos necesarios para implementar el transmisor y el receptor, el archivo 'tx.c' contiene los códigos implementados en el transmisor, el archivo 'rx.c' contiene los códigos implementados en el receptor, gráfico 89.

Se ha creado una librería de funciones que facilitan la inicialización de los periféricos, esta librería contiene los prototipos en el archivo 'edis.h', y los cuerpos de las funciones en el archivo 'edis.c'.

Gráfico 89. Relación entre los archivos del proyecto.



#### 7.4.1.2. Pruebas y Simulación

La simulación se realizó con PROTEUS 7<sup>31</sup>, en el laboratorio y en el Museo Nacional. Las primeras pruebas en el Museo se llevaron a cabo el día 17 de noviembre de 2010, se trabajó con 5 personas con Síndrome de Down, 2 hombres y 3 mujeres entre los 15 y 25 años de edad, y se tuvo como objetivo observar el comportamiento de estas personas con la TABLET sin sistema de sensórica que identificara su presencia, en esta prueba cada persona debía seleccionar el cuadro indicado en la pantalla, para poder iniciar la multimedia.

La segunda prueba, realizada en el Museo Nacional se realizó el día 25 de noviembre de 2010, para esta prueba se conto con el sistema de sensórica basado en la identificación de presencia mediante distancia, se trabajo con 2 hombres y 2 mujeres entre los 15 y 25 años de edad, el objetivo de esta prueba fue observar el comportamiento de las personas con el sistema de sensores instalado, pidiéndole a cada individuo que hiciera el recorrido con la guía de una persona y que estuviera pendiente de la pantalla para observar en qué momento se activaba la multimedia (Gráfico 90). Las pruebas y ajustes finales se realizaron en el laboratorio, con base en los resultados obtenidos en las pruebas anteriores.

---

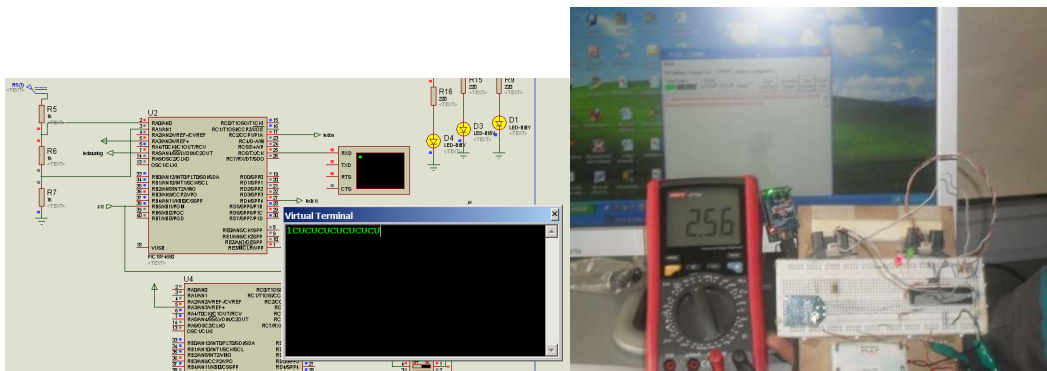
<sup>31</sup> Software libre.





**Gráfico 90.** Fotografías tomadas el 25 de noviembre en el Museo Nacional, se aprecia que los jóvenes están observando la multimedia que se reprodujo al situarse cerca del sensor.

Para la simulación de la comunicación ZIGBEE se utilizó una terminal de Proteus. Como se aprecia en la Gráfico 91, en la Gráfico 92 se aprecia la misma señal en el tiempo.



**Gráfico 91.** Simulación de la transmisión serial (izquierda), implementación (derecha).

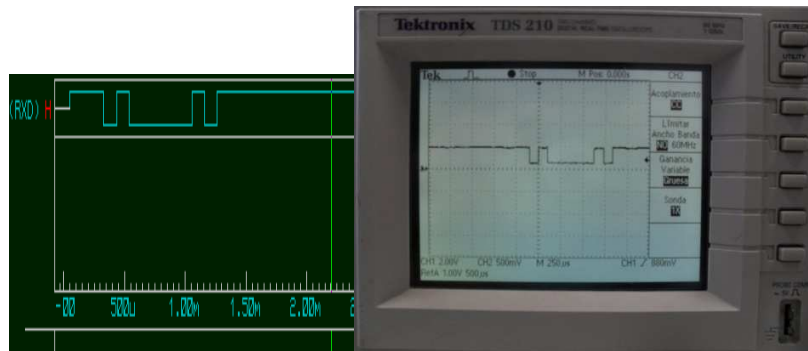


Gráfico 92. Transmisión serial en el tiempo, simulación (izquierda), implementación (derecha).

La transmisión serial para la identificación de presencia se aprecia en la Gráfico 83.

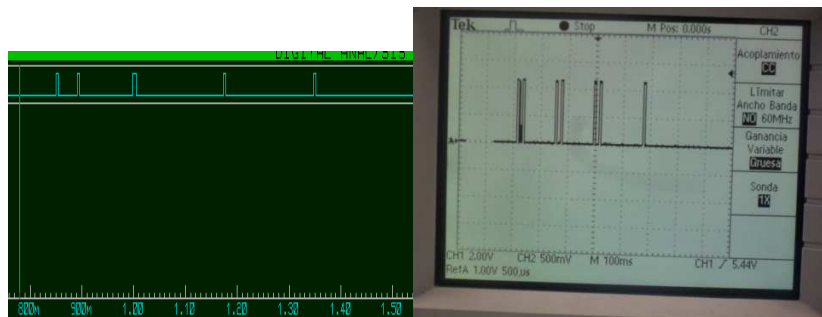


Gráfico 93. Transmisión serial para identificación de usuario, simulación (izquierda), implementación (derecha).

### 7.4.1.3. Herramienta

#### 7.4.1.3.1. Circuito impreso

El circuito impreso diseñado en Ares de la Suit Proteus, se aprecia el modelo 3D del transmisor-receptor, en lo gráficos 94 y 95.

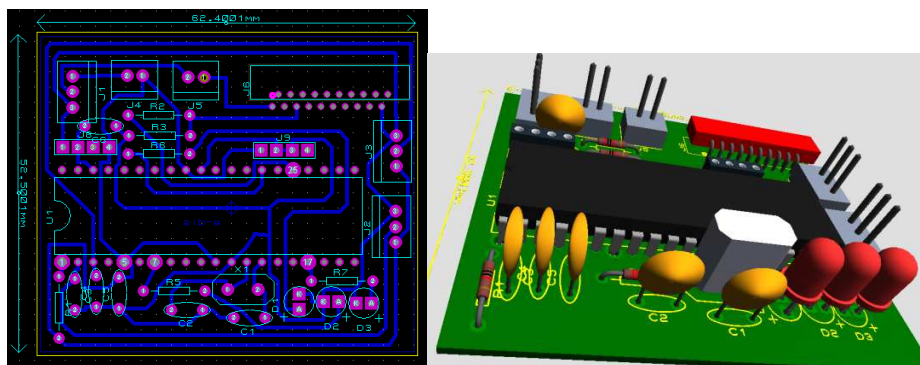


Gráfico 94. Diseño del PCB del módulo receptor.

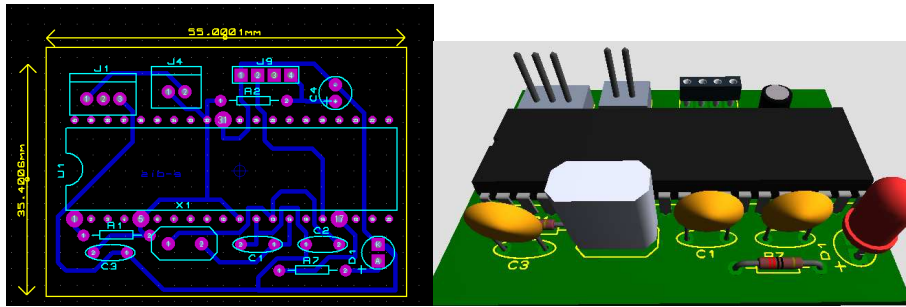


Gráfico 95. Diseño del PCB del transmisor.

#### 7.4.1.3.2. Dimensiones físicas de los dispositivos

En vista de que para el proyecto se contó con micro-controladores de empaquetado 40 PDIP, los prototipos resultantes fueron de un tamaño considerable, tal como se aprecia en la Gráfico 96, para futuras investigaciones el sistema podría ser soportado por micro-controladores de superficie, de tal forma que el área utilizada sea menor, así como el consumo de potencia, pese a esto el sistema de sensores utilizado en las pruebas no llamó la intención de los usuarios.

La evolución de los modelos se aprecia en la Gráfico 97 y 98.

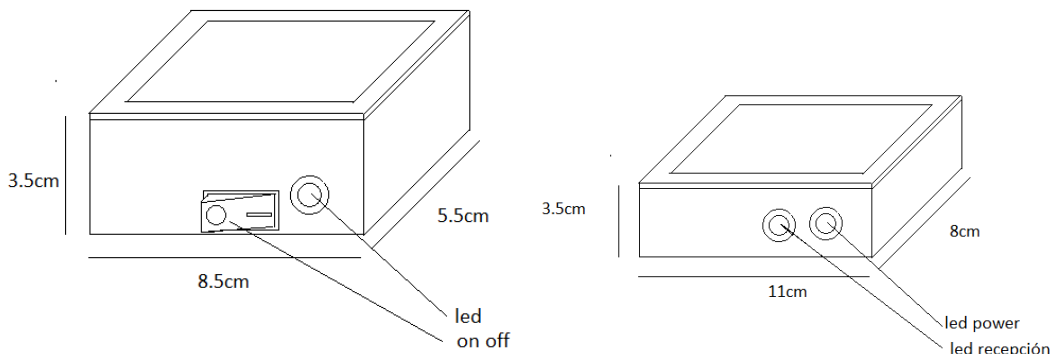


Gráfico 96. Dimensiones físicas del transmisor RF (izquierda) y del receptor RF (derecha).



**Gráfico 97.** Implementación de los 5 módulos transmisores con los que se realizó la prueba piloto en el Museo Nacional.



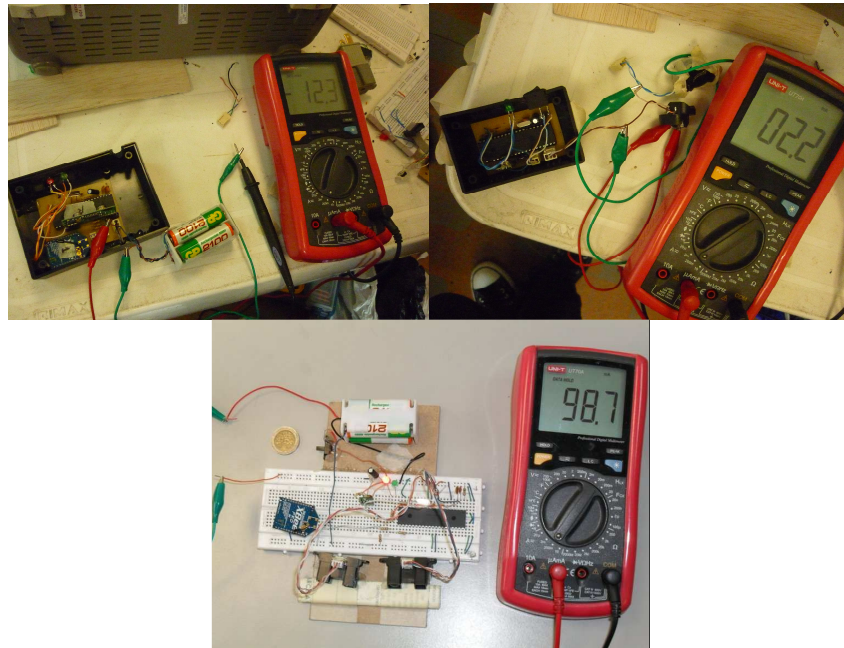
**Gráfico 98.** Implementación de los dispositivos finales.

#### 7.4.1.3.3. Disipación de potencia del sistema de sensores

Para determinar la disipación de potencia se realizaron mediciones de voltaje y corriente para los diferentes módulos, el módulo transmisor que está situado en las obras, fue alimentado con una batería de 3 V, esto con el propósito de limitar el alcance del transmisor, así como para reducir el consumo de energía, el uso de esta batería es posible en vista de que el micro-controlador utilizado soporta polarización desde los 2 V hasta los 6 V, el sistema receptor de RF, transportado por el usuario fue polarizado desde el puerto USB, los módulos detector de distancia utilizados inicialmente en el Museo Nacional fueron alimentados con un sistema de baterías recargables, los sensores utilizados para este propósito consumen bastante energía, esto se aprecia en la tabla 14, las mediciones se aprecian en la Gráfico 99.

Elemento	Voltaje	Corriente	Potencia
Transmisor Rf	2.89 V	2.2mA	6.3mW
Receptor Rf	4.7 V	12.3mA	57mW
Sensor de distancia.	4.65 V	98mA	455mW

**Tabla 14.** Disipación de potencia del sistema.



**Gráfico 99.** Consumo de corriente del módulo receptor (parte superior izquierda), consumo de corriente del módulo transmisor (parte superior derecha), consumo de corriente del módulo medidor de distancia (parte inferior).

#### 7.4.1.3.4. Pruebas para el sistema identificador de usuario

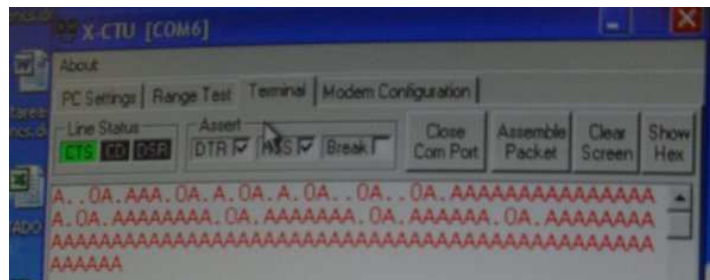
Para determinar el alcance del radioenlace que permite la identificación de un usuario en la proximidad de las obras del Museo Nacional, se realizaron pruebas de fidelidades de la información transmitida, para ello se dispuso un transmisor a una distancia determinada de un receptor que comunicaba la información captada al computador, se observó el número de datos correctos, así como el número de datos erróneos que detectaba el receptor, esto se aprecia en la tabla 15.

También se observó que pese al sistema de verificación de datos utilizado, a medida que aumenta la distancia entre el transmisor y el receptor, disminuye la cantidad de datos registrados y aumenta el error, esto pudiera causar errores de identificación, para evitar eso, en futuras investigaciones podría usarse sistemas de detección y corrección de errores como el código Hamming.

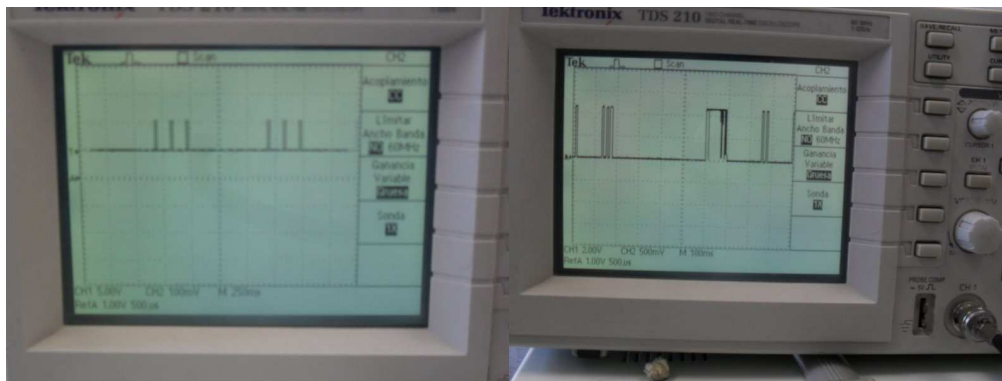
En el Gráfico 100 se observa la trama recibida por el receptor conectado al computador, y la disminución de errores a medida que disminuye la distancia. Y, en el Gráfico 101 se observa las mediciones realizadas con el osciloscopio, en distancias largas el código recibido es erróneo y débil, y en distancias cortas el código recibido es fiable y continuo.

Distancia	Datos recibidos	Datos correctos	Datos erróneos
1m	90	74	16
2m	46	32	14
3m	30	21	9
4m	23	9	4
5m	17	12	5
6 m	3	2	1

**Tabla 15.** Pruebas de transmisión de códigos de identificación para diferentes distancias en un periodo de 5 segundos.



**Gráfico 100.** Recepción de códigos de identificación para una distancia descendente entre los 6m a los 0m, se observa como a medida que disminuye la distancia aumenta la fidelidad de los datos recibidos.



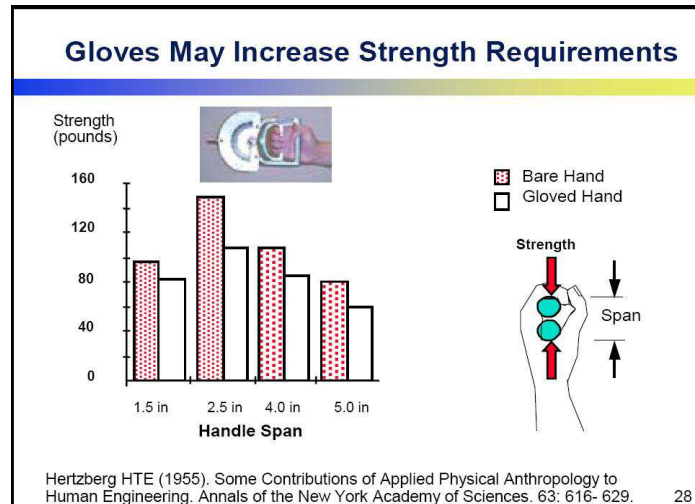
**Gráfico 101.** Señal de salida del receptor para un transmisor ubicado a 2 m (izquierda) y para un transmisor ubicado a 6 m (derecha), se observa que en la Gráfico de la derecha los datos son no periódicos y contienen errores.

## 7.4.2. Validación de la Herramienta – subproyecto: Desarrollo de un sistema de sensorica, para permitir actividades físicas con la mano.

### 7.4.2.1. Propuesta del Sistema

Al considerar este tipo de desarrollo, inicialmente es necesario determinar las variables físicas a medir, que para este caso aplican el movimiento y la presión ejercida por la mano de la persona en situación de discapacidad. Por lo tanto el diseño debe establecer importancia: 1) a los dedos que mayor presión ejercen en el momento de agarrar cualquier

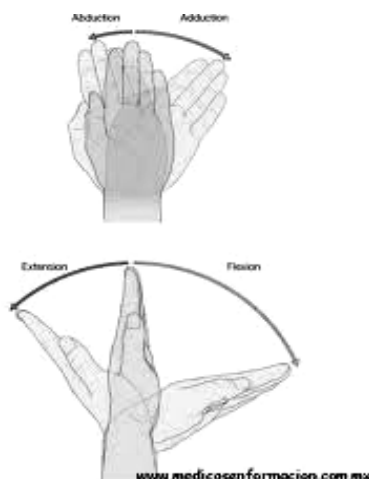
elemento, dichos dedos serán el 1, 2 y 3, (Pulgar, Índice y Corazón, respectivamente); y 2) al registro del desplazamiento espacial de la mano en el momento del agarre; esto significa en términos de sensores, que son necesarios tres sensores de presión y un sensor de aceleración para determinar el movimiento.



**Gráfico 102.** El uso de guantes incrementan los requerimientos de fuerza.

Y en términos de movimientos de la mano, se tomaran cuatro movimientos principales de la mano:

1. *Inclinación frontal.*
2. *inclinación derecha.*
3. *inclinación izquierda.*
4. *posición horizontal (reposo).*



**Gráfico 103.** Movimientos ejercidos por la mano a tener en cuenta en el diseño. Imagen tomada de la página web: [www.medicosenformacion.com.mx](http://www.medicosenformacion.com.mx)

### 7.4.2.2. Modelo Simulado.

Basado en el sistema diseñado, el planteamiento utiliza 3 sensores de presión, ubicados como indica el gráfico 94, para indicar la fuerza ejercida cuando se sujeta un objeto. También, se estima el uso de un acelerómetro en la parte superior de la mano, encargado de registrar los movimientos del sujeto durante cualquier actividad física. Las señales entregadas por los sensores, se procesaran con un micro-controlador, para su posterior envío a los siguientes módulos del modelo.



Gráfico 104. Ubicación de los sensores en la mano (guante).

En los gráficos 105 y 106 se puede apreciar los diferentes circuitos para realizar el acondicionamiento de las señales transmitidas por el acelerómetro y los sensores de presión, respectivamente, dichos esquemáticos son propuestos por el fabricante (Freescale Semiconductor)<sup>32</sup>.

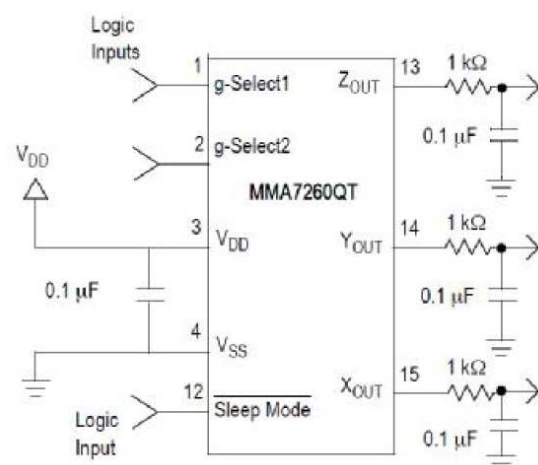


Gráfico 105. ConGráficoocación recomendada por el fabricante.

<sup>32</sup> <http://www.freescale.com/>



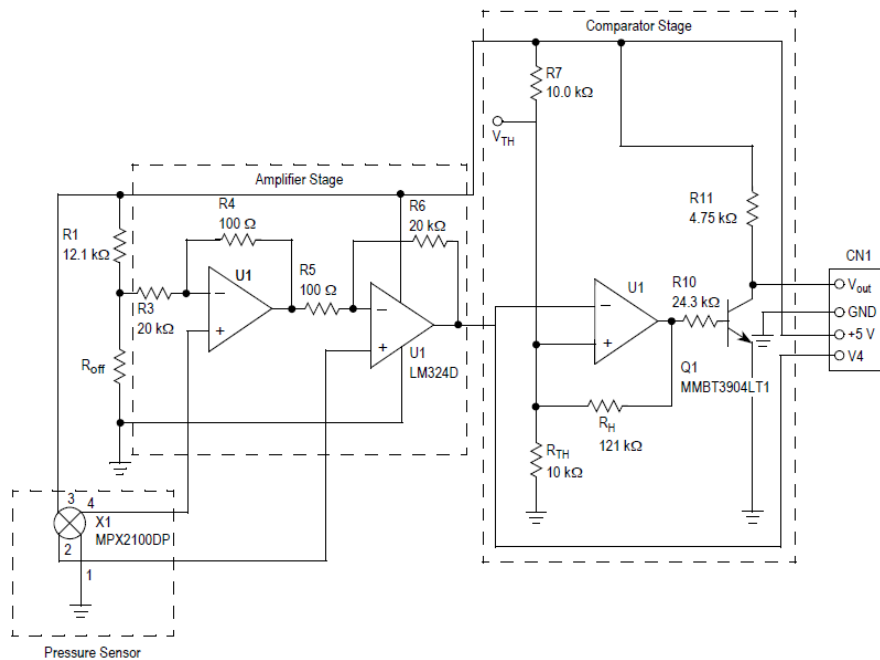


Gráfico 106. ConGráficoación recomendada por el fabricante.

#### 7.4.2.2.1. Simulación planteada sobre el funcionamiento del sistema.

La simulación realizada en Matlab estima el posible comportamiento de los sensores, así como la respuesta y la señal que se entregará al transmisor ZIGBEE. Para esta simulación se utilizó una interfaz Gráfico , la cual se detalla a continuación.

La interfaz se dividió en cinco secciones principales:

1. La primera, corresponde a los valores de salida analógica, dada en milivoltios (mV), de cada uno de los pines del acelerómetro (Ver Gráfico 107 y 108). A cada uno de los sliders se le asignó el movimiento en cada eje tal y como están etiquetados y a través de ellos se establecerá el valor de salida analógica que se muestra en la etiqueta ubicada en la parte izquierda de los mismos.

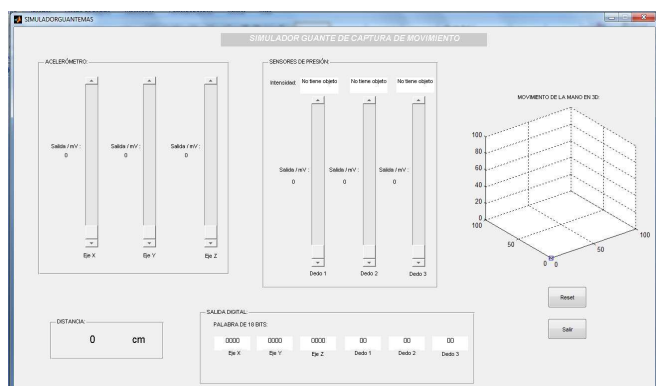
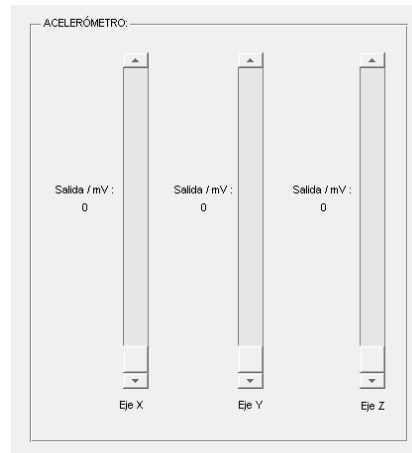
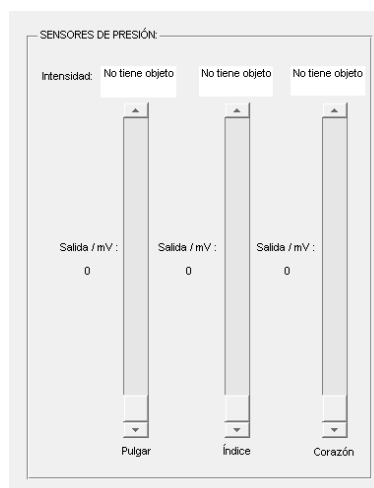


Gráfico 107. Presentación inicial del simulador.



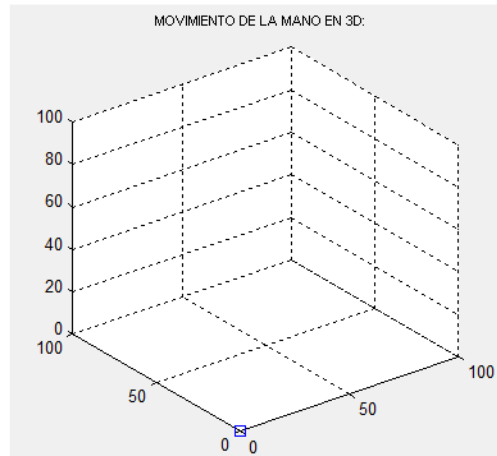
**Gráfico 108.** Acelerómetro

- La segunda, indica los valores de salida del sensor de presión expresada en milivoltios (mV). De la misma manera cada uno de los sliders está asociado a un solo sensor de presión, según se muestra en la Gráfico 109, y la salida en milivoltios se aprecia en la etiqueta ubicada en la parte izquierda de cada slider. Se ha puesto además una etiqueta de intensidad de presión por cada dedo. En ella se muestra si el sensor está siendo usado o no, y dará indicación de dicha intensidad por cada sensor, lo cual se verá reflejado en el cambio de color de la misma. Los valores de salida son asumidos para la simulación, pero es necesario realizar la caracterización de los sensores físicos de acuerdo con la SIS para establecer valores reales a la hora de implementar el dispositivo.



**Gráfico 109.** Sensores de presión.

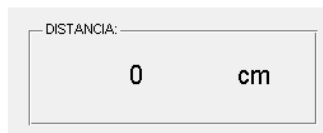
3. La tercera sección muestra mediante un cuadrado azul la posición del acelerómetro en un espacio tridimensional, simulado de cero a cien centímetros por cada eje. El cuadrado azul mostrado en el origen de coordenadas indicará la ubicación espacial del acelerómetro ubicado en la mano del usuario.



**Gráfico 110.** Gráfico que muestra la ubicación espacial de la mano. Nótese el cuadro azul ubicado en el punto (0,0,0) asignado como origen de coordenadas.

4. La cuarta sección muestra el valor de la distancia con respecto a un punto de referencia, ver Gráfico 110. En este caso el punto de referencia es el origen de coordenadas. El cálculo de la distancia se realiza mediante la ecuación euclidiana de la distancia, gráfico 111, y su valor se expresa en centímetros:

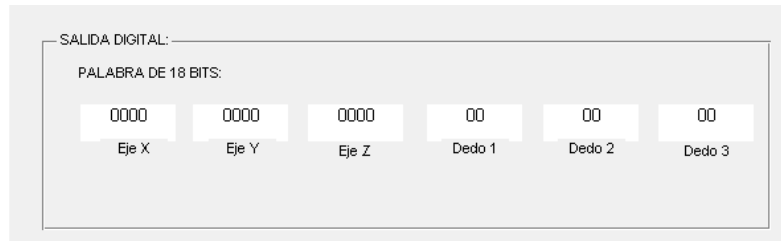
$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$



**Gráfico 111.** Etiqueta en la que se muestra la distancia desde el punto de referencia hasta el punto donde se encuentra la mano.

5. La quinta sección de la interfaz muestra la salida digital que entregada por el micro-controlador a la Red ZIGBEE a partir de cada una de las variables de entrada. Las variables de entrada son las salidas analógicas de cada uno de los sensores de presión y de cada pin del acelerómetro. Como se puede apreciar en el Gráfico 112, los valores en bits para los sensores de presión son solo dos, dado que se consideran rangos de intensidad generales, es decir que no se necesita tomar muestras de estos sensores muy repetidamente, sino cada ciertos valores. Para el caso de los datos del acelerómetro si se consideran cambios

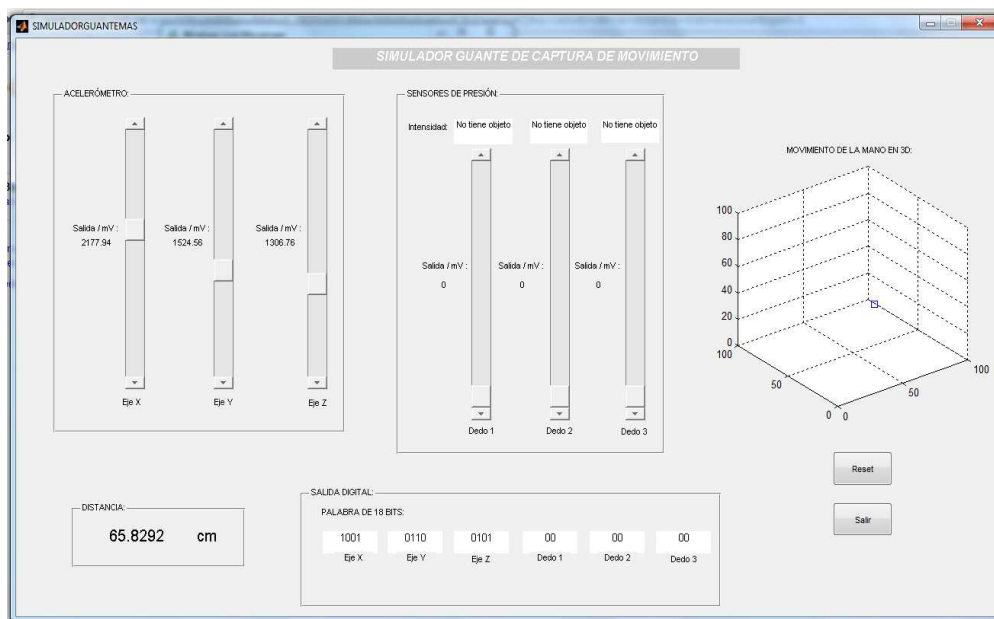
pequeños en las variables de entrada, por lo cual se ha asignado una salida de 4 bits por cada uno de los ejes.



**Gráfico 112.** Cada una de las etiquetas muestra la salida binaria correspondiente a cada valor de entrada proporcionado por los sensores.

Además de estas cinco secciones se ha incluido un botón de Reset, el cual establece en cero todas las variables y las salidas mostradas en el simulador, y un botón de salida de la aplicación.

A continuación se muestran algunos resultados de la simulación:



**Gráfico 113.** Resultados de la simulación 1.

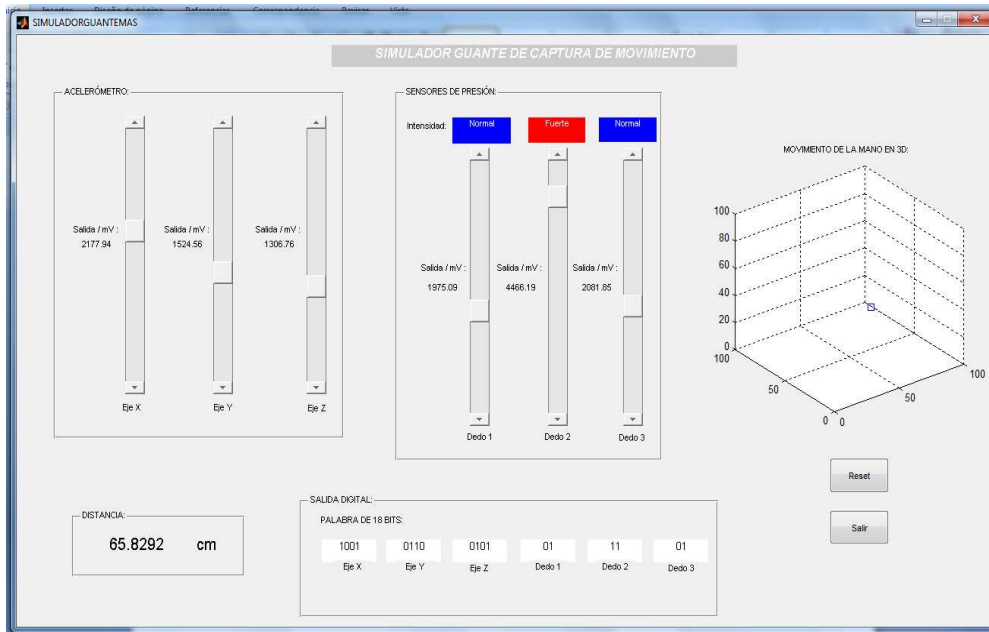


Gráfico 114. Resultados de la simulación 2.

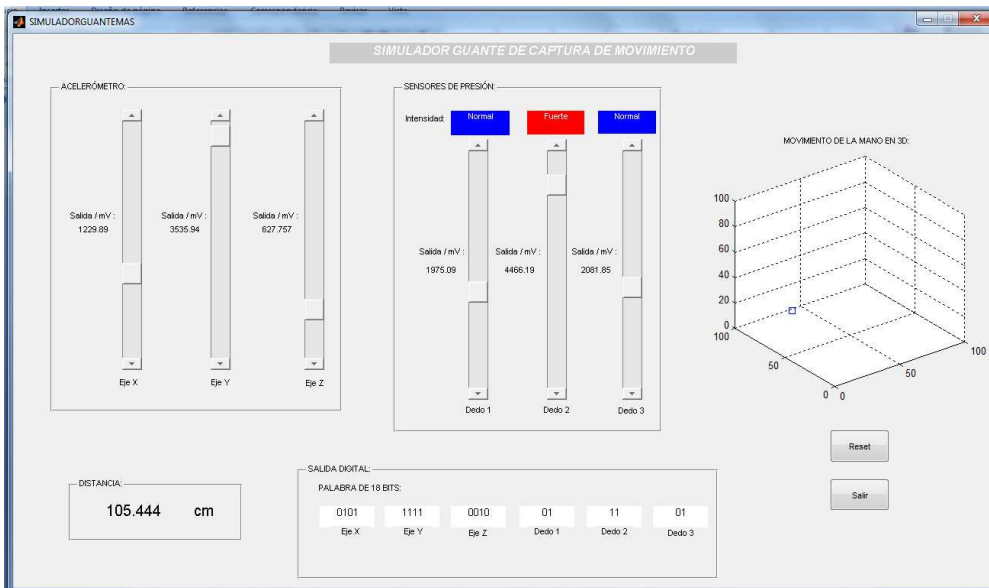


Gráfico 115. Resultados de la simulación 3.

### 7.4.2.3. Modelo Implementado

El modelo implementado consta de 2 partes simultáneas, una Herramienta Tecnológica y una Herramienta Multimedia.

La Herramienta Tecnológica, está conformada por la parte electrónica del proyecto en la cual se incluyen los sensores (Acelerómetro), los dispositivos para el procesamiento de las señales (micro-controlador) y el sistema para el envío de datos (módulo ZIGBEE).

Por decisiones del proyecto el dispositivo de captura de movimiento se ubicó sobre la pantalla Touch Screen, para desde allí realizar la respectiva medición y captura de movimiento del usuario de la misma, esto con el fin de conocer la reacción de la persona en situación de discapacidad ante la presentación de la multimedia.

Los movimientos que se tuvieron en cuenta en este caso se basaron en la posición de la Touch Screen, de manera similar a los planteados en el diseño inicial:

1. *Inclinación frontal.*
2. *inclinación derecha.*
3. *inclinación izquierda.*
4. *posición horizontal (reposo).*

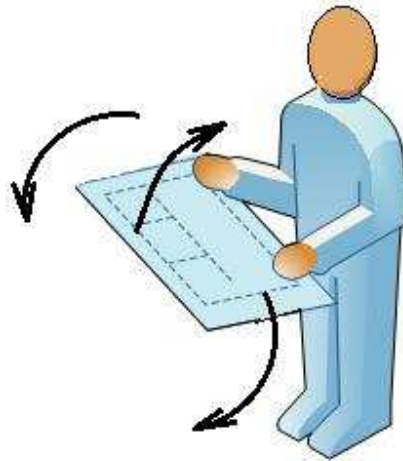


Gráfico 116. Posiciones esperadas de la tablet.

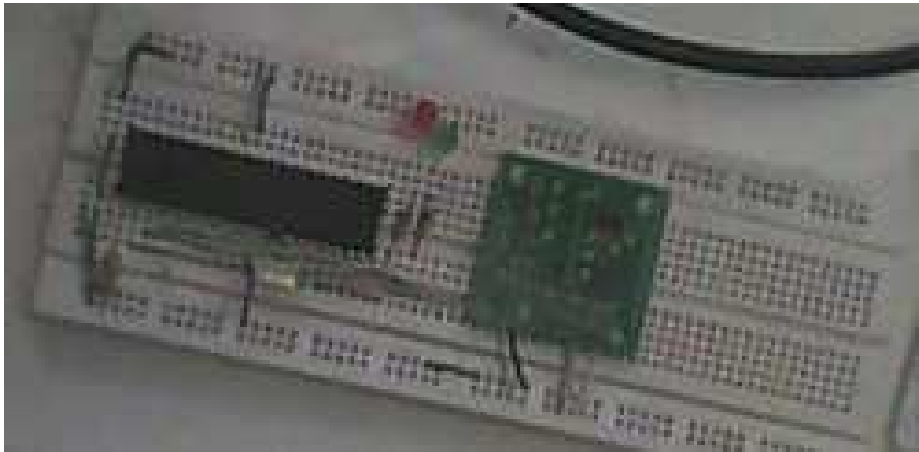
La Herramienta Multimedia, se con Gráfico en una Pantalla Touch Screen, como un sistema educativo interactivo, mediante la reproducción de diferentes videos, relacionados con diferentes actividades relacionadas con los diferentes entornos y en el caso del entorno cultural, trabajado en el Museo Nacional, se adecuo en este modelo implementado con las piezas de arte encontradas en las salas de exposiciones del Museo Nacional de Colombia.

Para este modelo los componentes utilizados fueron: pantalla touch screen (PC-Smart), acelerómetro (MMA7630), módulo ZIGBEE (XBee Pro), micro-controlador (PIC18F4550), y baterías (AA, 1.2 v.).

#### **7.4.2.3.1. ConGráficación de la aplicación, del modelo implementado.**

Para el desarrollo de la aplicación fue necesario realizar varias pruebas durante la caracterización del acelerómetro, para obtener una correcta programación del micro-controlador y ajustar los rangos adecuados y obtener con precisión las diferentes posiciones que requiere el proyecto para el análisis de los datos.

El envío de los datos, se realiza cada segundo en forma secuencial, y son almacenados en un documento de Microsoft Excel, para su posterior estudio.



**Gráfico 117.** Caracterización del acelerómetro.

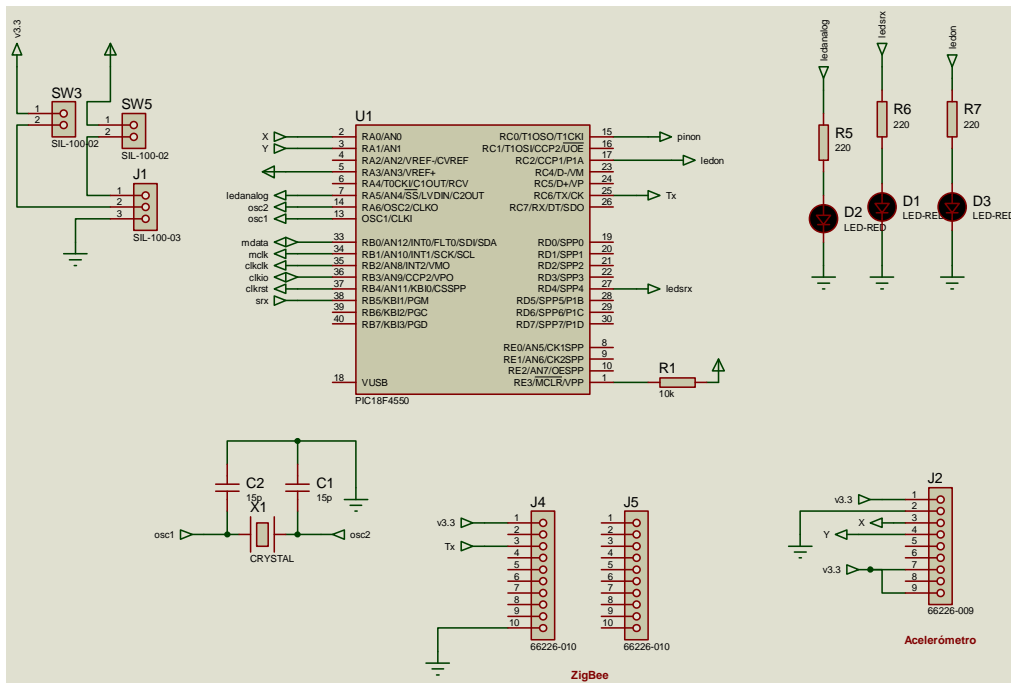
**Gráfico 118.** Vista de aplicación multimedia.



Los gráficos 117 y 118, se presentan en el proceso de diseño de la aplicación final, durante su configuración en el Laboratorio de Televisión de la sede de Ingenierías de la *Universidad Distrital FJC*.

En los gráficos 119, 120 y 121 se puede apreciar el circuito final implementado, tanto el esquemático como la configuración del circuito impreso correspondiente, ambos diseños se realizaron en Proteus 7 Professional, utilizando las herramientas ISIS 7 Professional y ARES 7 Professional, respectivamente.

**Gráfico 119.** Esquemático circuito implementado.





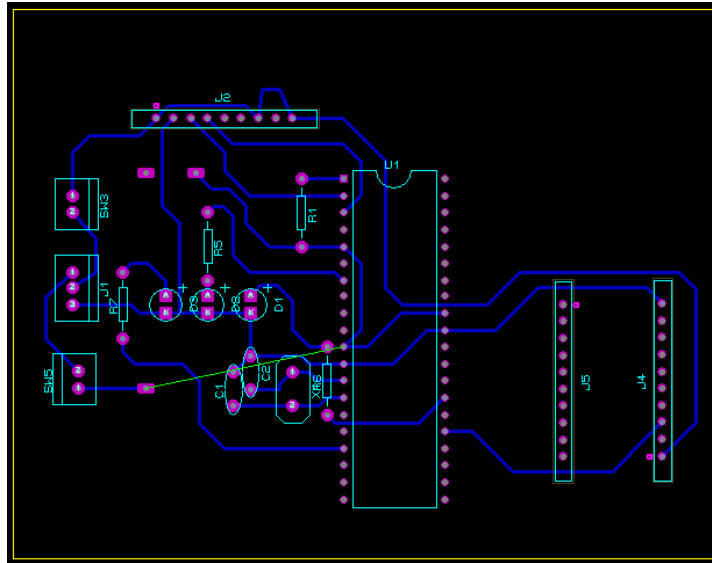


Gráfico 120. Diseño circuito impreso.

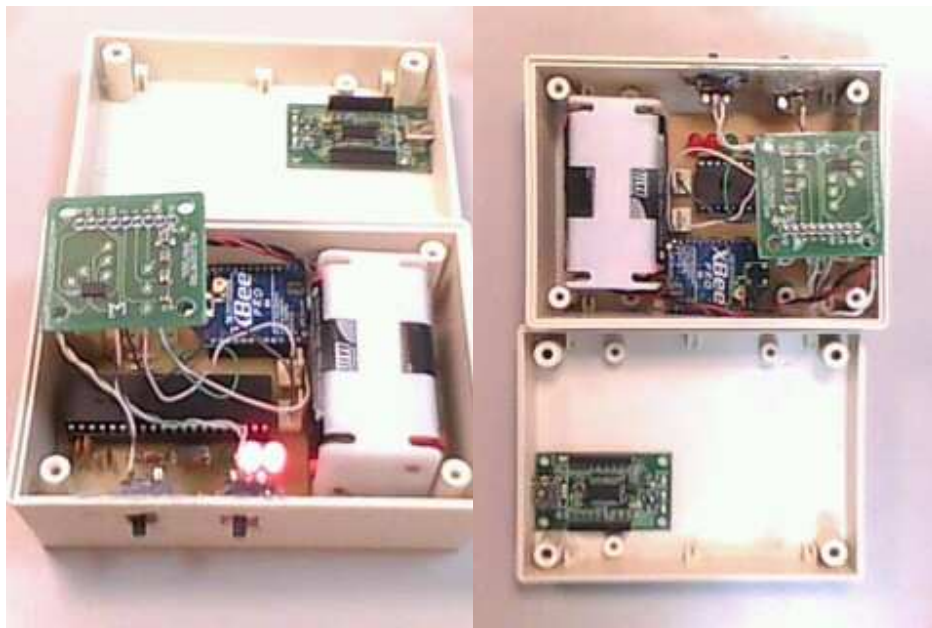


Gráfico 121. Circuito final.

#### 7.4.2.3.2. Características del diseño del modelo implementado.

Innovación: aunque no es un sistema innovador, porque ya se utiliza en diferentes aplicaciones para video juegos y animaciones en 3D, el hecho de integrarlo al trabajo con personas en situación de discapacidad cognitiva, como ayuda en sus actividades cotidianas, presenta el valor agregado del proyecto.

**Integridad de la Información:** la forma como se clasificaran los datos obtenidos por las señales de los sensores permite una forma sencilla de acceder a la información obtenida durante el proceso de registro de la actividad, de forma que se minimicen las pérdidas de información durante la captura y procesamiento de la misma.

**Estandarización:** es necesario resaltar que para actividades diferentes se hace necesario realizar una nueva calibración de los sensores de presión, ya que, para distintas actividades los niveles de fuerza ejercida sobre los objetos será diferente.

**Soporte:** el sistema es de fácil soporte, tanto la parte electrónica como la mecánica se pueden reemplazar en caso de daño o fallas.

**Capacitación:** Para el uso del dispositivo es necesario solamente dejarle claro al usuario las reglas de uso básico como son el encendido y apagado del sistema, la forma de usarlo, el medio en el que se debe usar, haciendo referencia a que el guante no se debe introducir en agua y se debe evitar el contacto del mismo con otro tipo de líquidos o el fuego, ya que alteraría su funcionamiento normal.

**Automatización:** Se diseñó un sistema automático de detección de movimiento, el cual entrega la señal de movimiento al transmisor ZIGBEE cada segundo, permitiendo recibir información continua de la acción del usuario.

**Accesibilidad:** sistema que accesible a cualquier población, ya que se puede implementar para el análisis de diferentes actividades físicas realizadas por la mano, solo se hace necesario ajustar los niveles de calibración de los sensores para la nueva actividad.

**Flexibilidad:** se presenta un sistema flexible, que se pueda utilizar en los 4 ambientes planteados por el modelo, y se puede reprogramar fácilmente en caso de añadir nuevas actividades.

#### **7.4.2.3.3. Validación y puesta en marcha, del modelo implementado.**

En el modelo implementado, la captura de los datos se hace a través del acelerómetro y el procesamiento de estos datos se realiza en el micro-controlador, quien envía un carácter ASCII hacia el módulo ZIGBEE, para un posterior análisis de los mismos.

Los datos obtenidos y convertidos se relacionan en la tabla 16.

**Tabla 16.** Relación de conversión de la señal obtenida por el acelerómetro, en el micro-controlador.

Posición	Voltaje en eje X (v)	Voltaje en eje Y (v)	Rango De Conversión (Código implementado en MPLAB IDE v8.50)	Código ASCII Asignado
Posición de Reposo	1,33	1,36	(adc0>200)	0
Inclinado al Frente	1,33	1,04	(adc1>45)&&(adc1<100)	1
Inclinado a la Derecha	1,03	1,33	(adc0>0)&&(adc0<100)	2
Inclinado a la Izquierda	1,45	1,33	(adc0>100)&&(adc0<200)	3

Con relación a la herramienta multimedia, la interfaz multimedia comprende la proyección de 5 videos alusivos a diferentes temas expuestos, para el contexto cultural específicamente, en las salas REPÚBLICA DE COLOMBIA y “YA VUELVO” del Museo Nacional de Colombia. Dicha interfaz fue programada en Visual Basic 6.0.

**Tabla 17.** Videos proyectados en la sala REPÚBLICA DE COLOMBIA y la sala “Ya VUELVO”.

<i>Tema</i>	<i>Lugar SALA REPÚBLICA DE COLOMBIA</i>
<i>ARTE</i>	<i>Cuadro de la PANORAMICA DE CARTAGENA. Autor: GENEROSO JASPE</i>
<i>GUERRA DE LOS MIL DIAS</i>	<i>Cañón.</i>
<i>INDUSTRIA</i>	<i>Exposición de Fique</i>
<i>Tema</i>	<i>Lugar SALA “YA VUELVO”</i>
<i>SOMBRERO DE PIZARRO</i>	<i>Sombrero.</i>
<i>ASAMBLEA CONSTITUYENTE DE 1991</i>	<i>Imagen constituyentes 1991</i>

En las SALA REPÚBLICA DE COLOMBIA y "YA VUELVO", se presentaron los siguientes videos:



Sombrero de Pizarro



Panorámica de Cartagena



Industria del Siglo 19



Asamblea Constituyente



Guerra de los Mil Días

**Gráfico 122.** Muestra de inicio interfaz multimedia.

Para configurar un sistema que permita la recolección y conversión de la información entregada por los sensores a los siguientes módulos del proyecto, Red Local (ZIGBEE) y Red Externa y Gestión de Datos, se utilizó el micro-controlador PIC18F4550, programado en MPLAB IDE v8.50, para realizar el procesamiento de los datos obtenidos del acelerómetro. El micro-controlador realiza la transformación de los datos analógicos enviados desde el acelerómetro a una señal digital utilizando los canales de la entrada ADC, dicha conversión se realiza siguiendo los parámetros mostrados en la tabla 16.

El paso siguiente, es el envío de la señal digital, en este caso el código ASCII correspondiente a la acción indicada hacia el ordenador, para ser almacenados en secuencia para su posterior análisis. Una vez obtenidos los datos, se envían a razón de un segundo para ser almacenados en un archivo de Microsoft Excel, luego son llevados a un registro de las reacciones presentes por la persona en situación de discapacidad intelectual, mientras se observa los diferentes videos proyectados en la tablet, y así poder identificar en que momentos se presentan alteraciones en la personas para realizar ajustes en el método de enseñanza utilizado.

La puesta en marcha del modelo en el Museo Nacional, en concordancia con la parte de sensorica y de red ZIGBEE, puede visualizarse en los gráficos 123 y 124.



**Gráfico 123.** Resultados Prueba Piloto A.



**Gráfico 124.** Resultados Prueba Piloto B.

Y, muestra como mediante las preguntas realizadas a los participantes en la Prueba Piloto, gráfico 125, y las expresiones de los comentarios acerca del funcionamiento de la aplicación, permiten exhibir una serie de datos registrados durante la Prueba Piloto, como las posiciones más usuales de la tablet, ver tabla 18 y gráfico 126.

MARCELA CAMILA Medición e Discapacidad Validez de herramienta TIC

**C.12 Formulario para que el educador lo desarrolle con cada niño(a) al finalizar la prueba**

**PLANTILLA PARA LA EVALUACIÓN EXTERNA DE LOS NIÑOS(AS)**

Datos del niño(a) evaluador(a)

Edad 17

Fecha 25/11/2020 IVCC-BOG - N° 19

¿Hace cuántos años utilizas el ordenador? \_\_\_\_\_

**Aspectos Técnicos**

1.- ¿Te ha resultado fácil utilizar la herramienta? SI  NO

2.- ¿Has entendido fácilmente las instrucciones que te han dado? SI  NO

3.- ¿Has pedido ayuda al usar la herramienta? SI  NO

4.- ¿Has leído bien los textos que salen en la pantalla? SI  NO

5.- ¿Los efectos audiovisuales se te han hecho pesados? SI  NO

6.- ¿Te ha resultado fácil comunicar tus respuestas al ordenador? SI  NO

**Objetivos**

7.- ¿Has aprendido algo al utilizar esta herramienta? SI  NO  CAROLÉ CARTAGENA

**Contenidos y actividades**

8.- ¿Te han resultado útiles las ayudas que la herramienta te daba cuando te equivocabas? SI  NO

9.- ¿Te ha gustado utilizar esta herramienta? SI  NO  TRINIDAD BOLA

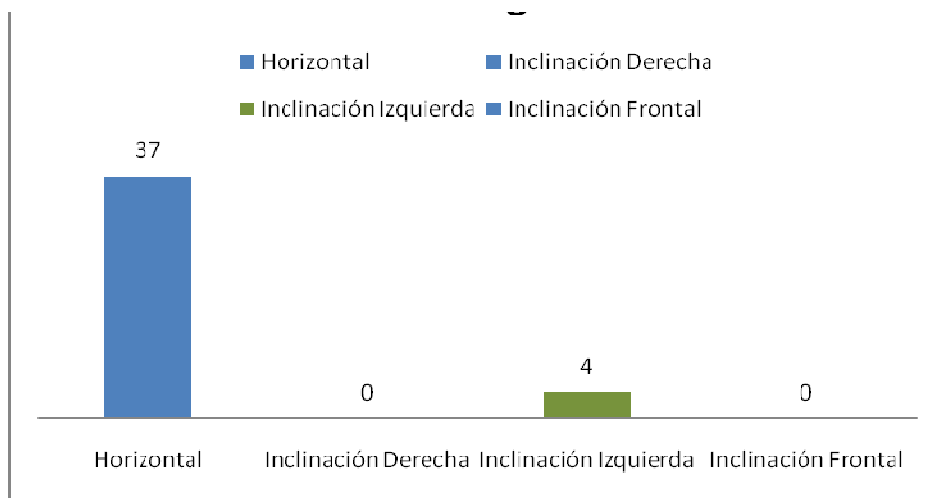
10.- ¿Te gustaría volver a utilizar esta herramienta otro día? SI  NO

11.- ¿Qué más te gustaría que hiciera la herramienta? SI  NO  DIBUJOS

Gráfico 125. Formulario.

<b>Día</b>	<b>Acción</b>
25/11/2010	Inicio de programa
25/11/2010	Se acercó al Cuadro Cartagena
25/11/2010	Reproducir video cuadro Cartagena
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
25/11/2010	Reproducir video Guerra Mil Días
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Incorrecta
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
25/11/2010	Reproducir video Guerra Mil Días
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó a la muestra del industria del fique
25/11/2010	Video Fique
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo

**Tabla 18.** Resultados obtenidos para el primer niño.



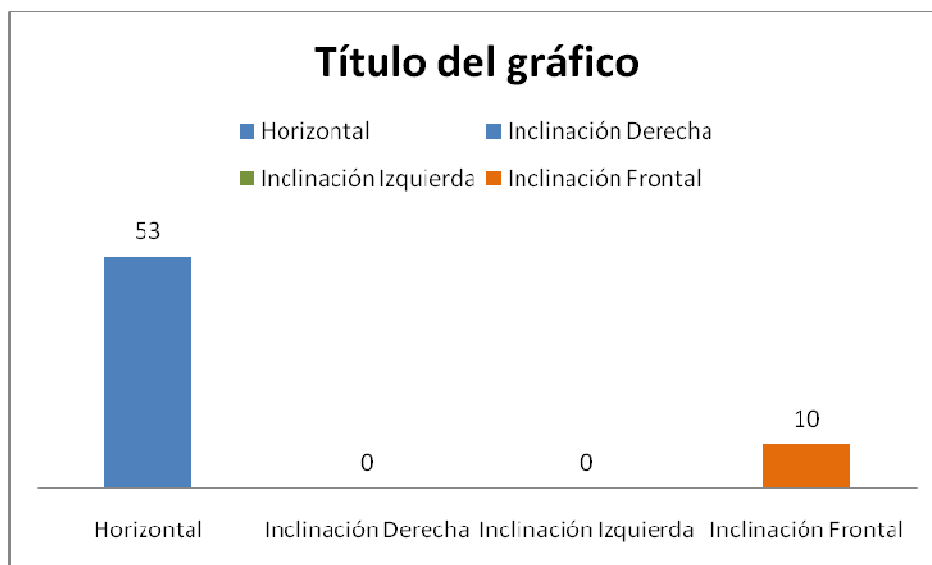
**Gráfico 126.** Posiciones de la tablet para el primer niño. Nótese que la posición en la que más permaneció fue la horizontal.

**Tabla 19.** Resultados obtenidos para el segundo niño.

Día	Acción
25/11/2010	Inicio de programa
25/11/2010	Se acercó al Cuadro Cartagena
25/11/2010	Reproducir video cuadro Cartagena
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
25/11/2010	Reproducir video Guerra Mil Días
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclínada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Incorrecta



25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
25/11/2010	Reproducir video Guerra Mil Días
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó a la muestra del industria del fique
25/11/2010	Video Fique
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo



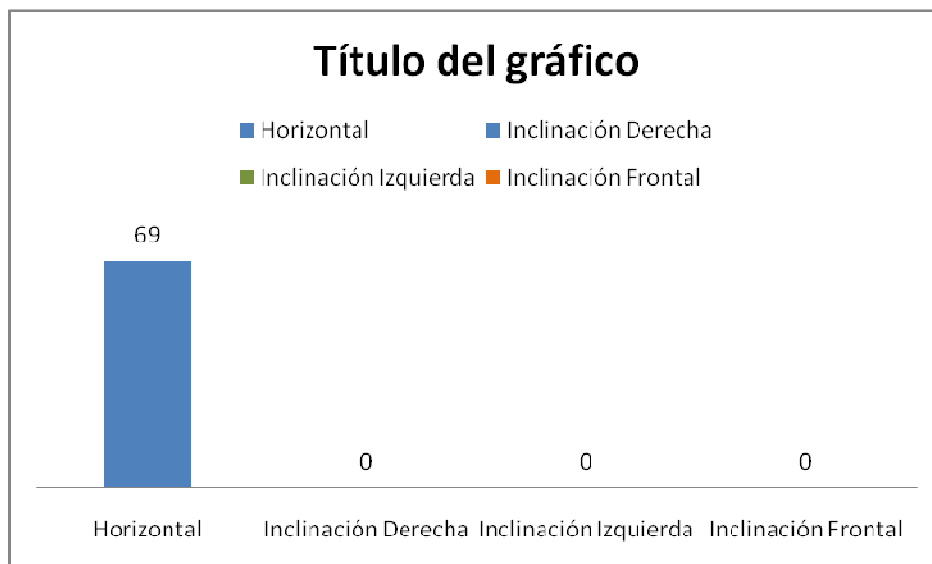
**Gráfico 127.** Posiciones de la tablet para el segundo niño. Nótese que la posición en la que más permaneció fue la horizontal, aunque también se notó la inclinación frontal para poder observar con mayor claridad el video dadas las condiciones de iluminación del lugar.

**Tabla 20.** Resultados obtenidos para el tercer niño.

Día	Acción
25/11/2010	Inicio de programa
25/11/2010	Se acercó al Cuadro Cartagena
25/11/2010	Reproducir video cuadro cartagena
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal



25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo

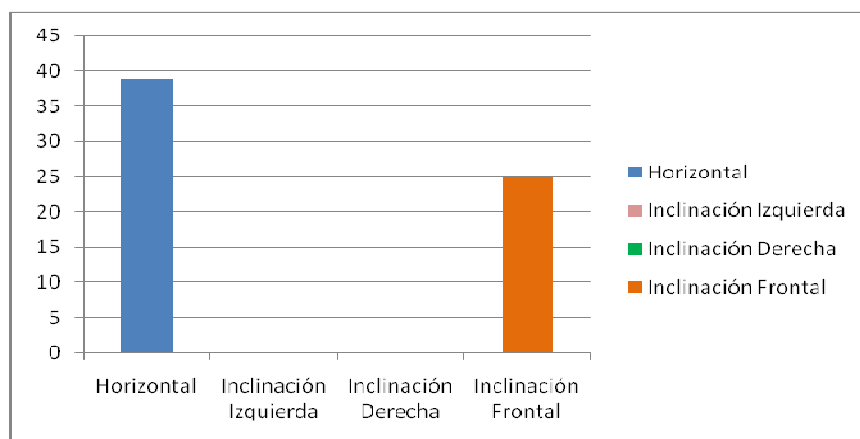


**Gráfico 128.** Posiciones de la tablet para el tercer niño. Nótese que la única posición en la que permaneció fue la horizontal.

**Tabla 21.** Resultados obtenidos para el cuarto niño.

Día	Acción
25/11/2010	Inicio de programa
25/11/2010	Se acercó al Cuadro Cartagena
25/11/2010	Reproducir video cuadro cartagena
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Inclinada al frente
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 3 Correcta

25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
25/11/2010	Reproducir video Guerra Mil Dias
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Incorrecta
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
25/11/2010	Reproducir video Guerra Mil Dias
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 3 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo
25/11/2010	Se acercó a la muestra del industria del fique
25/11/2010	Video Fique
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Posición Tablet: Horizontal
25/11/2010	Opción 1 Correcta
25/11/2010	No quiso ver de nuevo



**Gráfico 129.** Posiciones de la tablet para el cuarto niño. Nótese que la posición en la que más permaneció fue la horizontal, aunque también se notó la inclinación frontal para poder observar con mayor claridad el video, dadas las condiciones de iluminación del lugar.

### 7.4.3. Validación de la Herramienta – subproyecto: Desarrollo de una red ZIGBEE.

#### 7.4.3.1. Especificidad de la Red

##### 7.4.3.1.1. Ambiente

Se buscó con este modelo, su utilización en varios ambientes que compartan similitudes estructurales o que por lo menos sus métricas sean similares, bajo las necesidades de las pruebas realizadas en las salas del MUSEO NACIONAL en donde se colocaron sensores y módulos de comunicación, para la transmisión de la información dentro de la red.

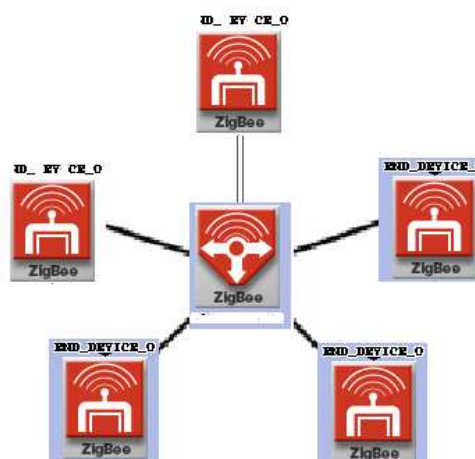


Gráfico 130. Modelo genérico de la red de pruebas.

##### 7.4.3.1.2. Restricciones

Una de las condiciones que se busca para la red es que transmita a una alta velocidad desde los sensores, por lo cual se ha decidido transmitir en una sola dirección con lo cual los niveles de transmisión se incrementan un 50%, además de esto y debido a que esta prueba se realizó con un número de ZIGBEE muy bajo, 6 en total, se decidió para este caso en específico asignar un canal de los 12 que nos provee el ZIGBEE para cada uno de los módulos.

La red trabaja con el módulo de desarrollo X-CTU y se implementó con los módulos XBEE de la compañía DIGI los cuales se usaron anexados a los respectivos sensores de proximidad y al acelerómetro, pero que pueden ser cambiados por otro tipo de sensor de

acuerdo las necesidades de la persona con la discapacidad respectiva, así lo necesite o la situación específica lo amerite.

Otra de las limitantes que se tiene para esta situación es una limitante de potencia, esto es, los ZIGBEE estarán conectados y serán dependientes de una batería ordinaria, es decir, de un par de pilas AA, y lo que se pretende es que este par de baterías tengan una vida útil maximizada para utilizó características del ZIGBEE tales como el modo SLEEP.

#### 7.4.3.1.3. Estructura de diseño.

La idea del diseño se visualizó como un sensor conectado a un micro-controlador que a su vez se conectara a un módulo ZIGBEE el cual al captar la proximidad de la persona transmite ésta información a un micro-controlador y éste la entregará al ZIGBEE para su transmisión y recepción en el ZIGBEE de enlace o como su nombre técnico lo indica COORDINADOR. Este último recibirá la información y la transmitirá dentro de un CPU, donde un programa decodificará esta información y la entregará en un cuadro de Excel mediante un programa realizado en VISUAL BASIC. Este programa también se encargará de la clasificación del dato en específico, esto es nos dirá de qué módulo ZIGBEE proviene la información, para su respectivo procesamiento dentro de otro módulo que es desarrollado por el siguiente grupo de trabajo.

#### 7.4.3.2. Desarrollo de Diseño

##### 7.4.3.2.1. Desarrollo de Red.

La red fue desarrollada en forma de estrella y con funcionamiento unidireccional, como se mencionó previamente, con el fin de optimizar los recursos y la velocidad de trabajo.

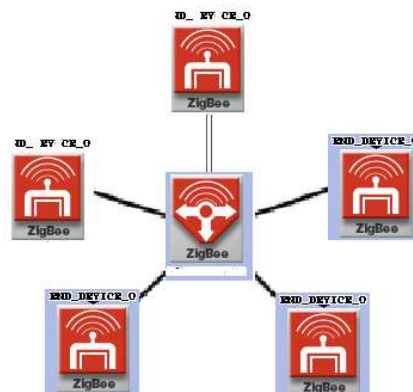


Gráfico 131. Modelo genérico de la red de pruebas.

#### 7.4.3.2.2. Comunicación del sensor con el micro-controlador

El micro-controlador recibe los datos de cada uno de los sensores, este es programado como se describe a continuación entregando la información al modulo ZIGBEE, a través del código de envío de datos desde el PIC para puerto serial.

**Código.** Código de Envío de Datos desde el PIC para Puerto Serial Las siguientes líneas de código lo que buscan es que una vez leído por el micro-controlador los datos del sensor este los pueda transmitir por su puerto serial al módulo ZIGBEE.

```
void dagaopenusart(char rate)
{
    OpenUSART(USART_TX_INT_OFF &
              USART_RX_INT_ON &
              USART_ASYNC_MODE &
              USART_EIGHT_BIT &
              USART_CONT_RX &
              USART_BRGH_HIGH,
              25); // 9600,8,n,1

void dagawritestringusart (char* data)
{
    putsUSART(data);
}
void dagawritebyteusart (char data)
{
    WriteUSART(data);
}
```

Después se procede a leer estos datos desde el puerto ADC del micro-controlador y de acuerdo a sus respectivos valores se envía la información por puerto USART de este mismo micro-controlador.

```
if(((adc0>40)&&(adc0<153))||((adc1>40)&&(adc1<153))||((adc2>40)&&(adc2<153)))
{
    distancia=1;
    PORTAbits.RA5=1;
}
else
{
    distancia=0;
    PORTAbits.RA5=0;
}

if(distancia!=distanciaanterior)
{cambio=1;distanciaanterior=distancia;}
//fin del analisis
```

En esta última parte del código lo que se logra es que el ZIGBEE sólo realice transmisión de un sistema on-off sin realimentación e información que toma del micro-controlador.

### 7.4.3.2.3. Configuración de los módulos ZIGBEE transmisión

#### 7.4.3.2.3.1. Configuración módulo ZIGBEE

En esta parte se hará una ilustración de cómo se debe hacer para lograr la apropiada configuración del módulo ZIGBEE.

##### 7.4.3.2.3.1.1. Dirección del módulo

En esta parte se asignan las direcciones de cada uno de los módulos ZIGBEE, que es lo que permitirá en un momento posterior identificar de dónde proviene la información.

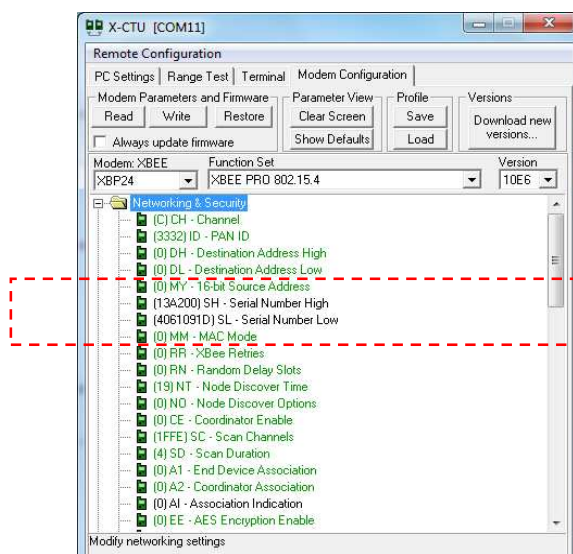


Gráfico 132. Configuración dirección origen del Dispositivo.

##### 7.4.3.2.3.2. Configuración de la dirección destino de dispositivo end device

En esta parte de la interfaz se asigna la dirección destino de comunicación del dispositivo. En este caso particular será la del único coordinador de la red y será solo receptor.



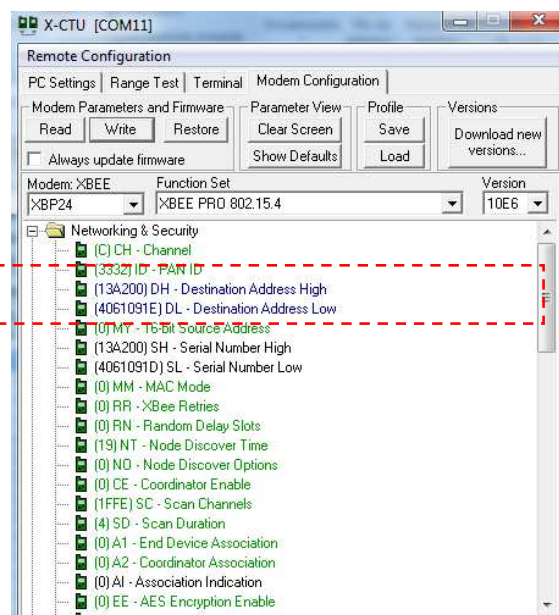


Gráfico 133. ConGráficoación de la dirección destino del Dispositivo.

### 7.4.3.2.3.3. ConGráficoación del módulo como coordinador end device

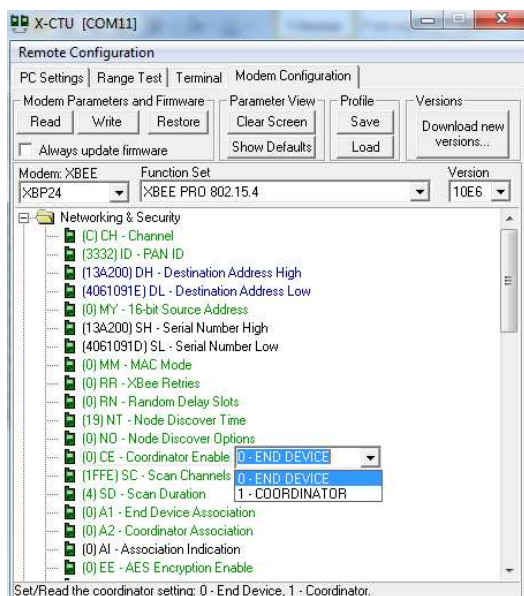
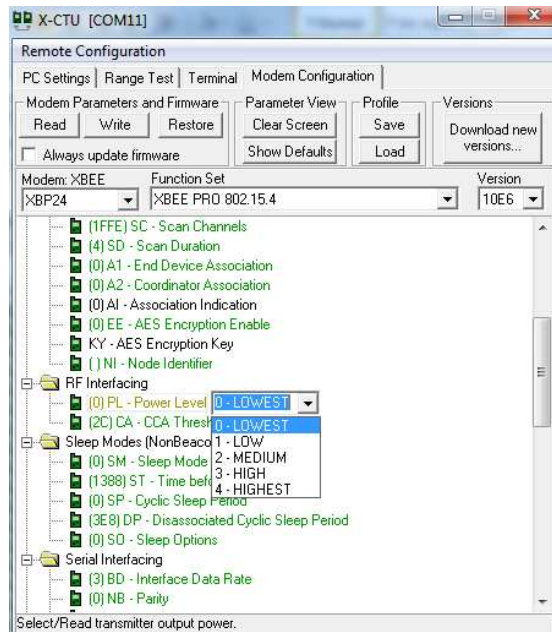


Gráfico 134. ConGráficoación dispositivo como End Device.

En esta parte de la interfaz se puede escoger el modo de trabajo del ZIGBEE, que para este caso en particular fueron asignados como dispositivo final cinco de ellos, el último toma valor de coordinador.

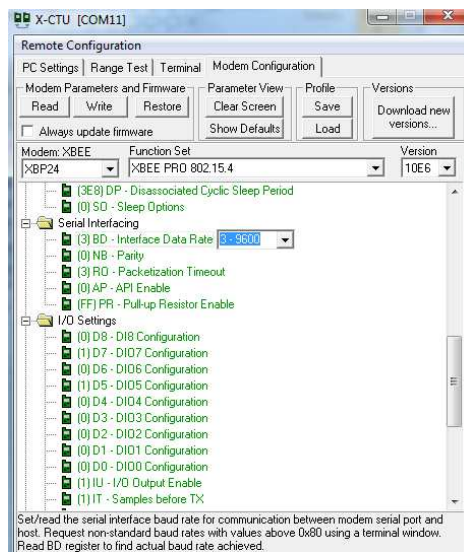
#### 7.4.3.2.3.4. ConGráficoación de nivel de potencia de salida del módulo



Gráficoo 135. ConGráficoación de Potencia de trabajo del Dispositivo.

En esta parte de la interfaz se le asigna un nivel de potencia de transmisión a la antena del ZIGBEE, estos niveles dependen mayormente del ambiente de trabajo, para la prueba piloto se tiene una sala de museo la cual es bastante abierta y por lo cual los niveles de potencia pueden ser muy bajos, por ende se tomó esta opción.

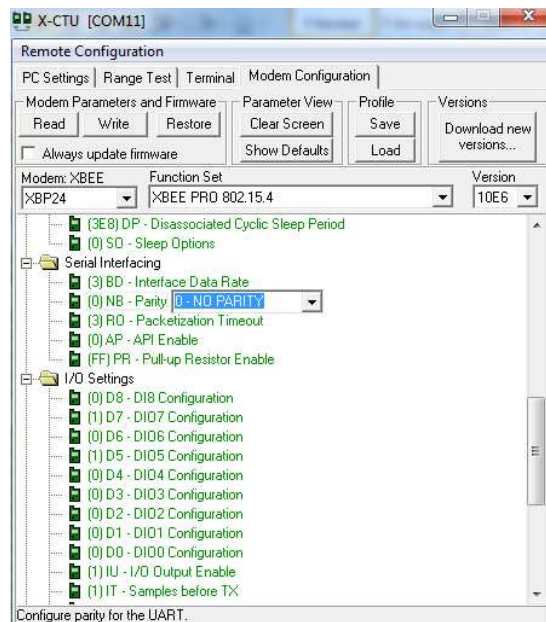
#### 7.4.3.2.3.5. ConGráficoación trabajo del dispositivo



Gráficoo 136. ConGráficoación para trabajo del Dispositivo en forma serial.

En esta parte de la interfaz se asignan los valores de las características de transmisión en modo serial y para este caso en específico la tasa de transmisión, la cual se utilizará de forma estándar en 9600BD.

Gráfico 137. Configuración en estado de no Paridad del Dispositivo.



Por último, el modo serial funciona en modo de no paridad lo que simplemente indica que los ZIGBEE estarán funcionando con relojes independientes.

#### 7.4.3.3. Dirección serial de cada uno de los módulos ZIGBEE-IEEE 64 Bits

Debido a la simplicidad del diseño para la prueba piloto se escoge no trabajar con la capa MAC la cual tiene un tratamiento de trabajo un poco dispendioso y se ha conectado los dispositivos a través de direcciones PAN de área local ya que esta información solo se mantendrá dentro del área local de trabajo.

Las direcciones de cada uno de los dispositivos es la siguiente:

- COORDINADOR

Serial Number High: 13A200

Serial Number Low: 4061091E

- ZIGBEE TERMINAL 1

Serial Number High: 13A200  
Serial Number Low: 40610920

- ZIGBEE TERMINAL 2

Serial Number High: 13A200  
Serial Number Low: 40610921

- ZIGBEE TERMINAL 3

Serial Number High: 13A200  
Serial Number Low: 4061091C

- ZIGBEE TERMINAL 4

Serial Number High: 13A200  
Serial Number Low: 4061091D

- ZIGBEE TERMINAL 5

Serial Number High: 13A200  
Serial Number Low: 4061093F

- ZIGBEE TERMINAL 6

Serial Number High: 13A200  
Serial Number Low: 4061092D

Como se puede observar este tipo de direccionamiento es mucho más simple que el realizado en MAC.

#### **7.4.3.4. Transmisión de último dispositivo ZIGBEE a PC**

La transmisión de la información del el dispositivo ZIGBEE coordinador a el PC se realizo por medio del modulo XCTU el cual tiene un puerto serial el cual se comunicó con el puerto serial del PC, después se realizó la lectura de estos puertos mediante Visual Basic, y esta información fue clasificada y etiquetada.

El desarrollo del código mencionado se muestra y explica a continuación:

##### **7.4.3.4.1. Código lectura de puerto en Visual Basic**

Primero grabar la información una vez sea capturada y etiquetada por el programa.

```

Sub iniciarXLS()
    FILA_CONT = 2
    Set objExcel = CreateObject("Excel.application")

    objExcel.Workbooks.Open FileName:="C:\touch\datos.xls"
    Set hoja_act = objExcel.ActiveSheet
    Set libro_act = objExcel.ActiveWorkbook

    With objExcel
        ' .Workbooks.Add      ' Agregar un Nuevo libro

        ' PONER LOS NOMBRES A LAS COLUMNAS
        .....,.....
        ' .Cells(1, 1).Formula = "HORA"
        ' .Cells(1, 2).Formula = "ACCION"
    End With
End Sub

Sub activarXLS()
    'iniciarXLS
    With objExcel

saltoExcel:
    If .Cells(FILA_CONT, 1).Value <> "" Then
        FILA_CONT = FILA_CONT + 1
        GoTo saltoExcel
    End If
    .Cells(FILA_CONT, 2).Formula = Format(Now, "hh:mm:ss") ' Format(aux_time, "hh:mm:ss")
    .Cells(FILA_CONT, 1).Formula = Format(Now, "dd/mm/yyyy") ' Format(aux_time,
"hh:mm:ss")
    .Cells(FILA_CONT, 3).Formula = evento
    End With
    objExcel.Application.DisplayAlerts = False
    objExcel.Application.ActiveWorkbook.Save
    'objExcel.Application.Quit
    'objexcel.Application.ActiveWorkbook.Save
    'libro_act.Saved = True
    'objExcel.Quit

    .....,.....

End Sub
Sub inComm()
    If MSComm1.PortOpen = False Then 'INICIALIZAR EL PUERTO SERIAL
        MSComm1.PortOpen = True
    End If
End Sub

```

En esta parte se comienza a inicializar el puerto serial esto con el fin de comenzar a hacer lectura de lo que hay en ese puerto que es la información transmitida desde los sensores.

```

Sub CloseComm() 'INICIALIZAR EL PUERTO SERIAL
  If MSComm1.PortOpen = True Then
    MSComm1.PortOpen = False
  End If
End Sub

```

Una vez inicializada la lectura de este dato procedemos a la captura del mismo.

```

Private Sub MSComm1_OnComm()
  DATO = MSComm1.Input
  CloseComm

```

Ahora se clasifica el dato y lo guarda dentro de la tabla creada anteriormente.

```

Select Case DATO
  Case "0"
    evento = "Posición Tablet: Horizontal"
    Form1.activarXLS
    inComm

  Case "1"
    evento = "Posición Tablet: Inclínada hacia el frente"
    Form1.activarXLS
    inComm

  Case "2"
    evento = "Posición Tablet: Inclínada a la derecha"
    Form1.activarXLS
    inComm

  Case "3"
    evento = "Posición Tablet: Inclínada a la izquierda"
    Form1.activarXLS
    inComm

  Case Else
    inComm
End Select
End Sub

```

Por último, esta pequeña subrutina muestra como añadir un tiempo de espera antes de leer el siguiente dato, ya que el cambio en los sensores debido a lo que están midiendo es un poco lento.

```

Private Sub Timer1_Timer()
  Timer1.Enabled = False
  iniciarXLS
  inComm
End Sub

```

Así concluye la etapa de diseño y configuración de la red según los requerimientos dados para este tipo de desarrollo.

### 7.4.3.5. Modo de hibernación

El modo de hibernación habilita el módulo RF a entrar en estados de bajo consumo de potencia cuando éste se encuentra sin uso. Para entrar en modo de hibernación se hace desde la interfaz de X-CTU en la cual se puede acomodar esta opción, los diferentes valores que puede tomar el modo de hibernación se muestran a continuación en la tabla obtenida del Datasheet.

Sleep Mode Setting	Transition into Sleep Mode	Transition out of Sleep Mode (wake)	Characteristics	Related Commands	Power Consumption
Pin Hibernate (SM = 1)	Assert (high) Sleep_RQ (pin 9)	De-assert (low) Sleep_RQ	Pin/Host-controlled / NonBeacon systems only / Lowest Power	(SM)	< 10 $\mu$ A (@3.0 VCC)
Pin Doze (SM = 2)	Assert (high) Sleep_RQ (pin 9)	De-assert (low) Sleep_RQ	Pin/Host-controlled / NonBeacon systems only / Fastest wake-up	(SM)	< 50 $\mu$ A
Cyclic Sleep (SM = 4 - 5)	Automatic transition to Sleep Mode as defined by the SM (Sleep Mode) and ST (Time before Sleep) parameters.	Transition occurs after the cyclic sleep time interval elapses. The time interval is defined by the SP (Cyclic Sleep Period) parameter.	RF module wakes in pre-determined time intervals to detect if RF data is present / When SM = 5, NonBeacon systems only	(SM), SP, ST	< 50 $\mu$ A when sleeping

Tabla 22. Modos Sleep en módulo ZIGBEE.

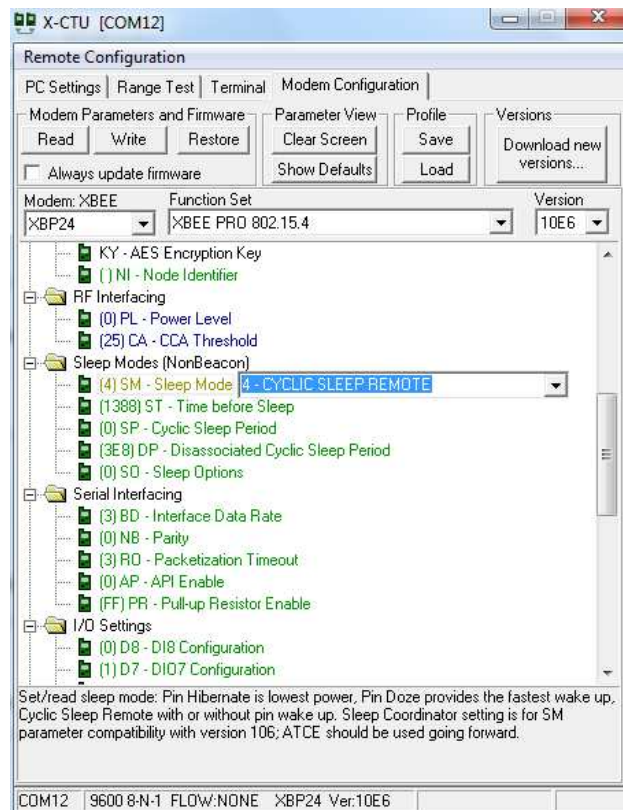
Las pruebas realizadas para la implementación de la red y para el diseño en general de las redes de interés utilizó el modo de hibernación cíclico, debido a que se cumple con las condiciones que demandan en el diseño general de la red como, el bajo uso de potencia y la transmisión segura de la información.

El modo de operación escogido del ZIGBEE usado como dispositivo final es el 4, esto debido a que en este modo el modulo ZIGBEE entra a dormir en periodos cíclicos, los cuales son determinados por parte del desarrollador, esto asegura una transmisión de datos constante en periodos de tiempo que aunque largos para un modulo ZIGBEE, para el propósito requerido son más que suficientes. En este modo de trabajo el consumo de electricidad del sistema está por debajo de los 50uA lo que asegura una vida útil de alrededor de por lo menos seis a ocho meses, con unas baterías AA.

La forma como se conGráfico el modo de hibernación y los procedimientos para lograrlo se muestran a continuación de forma tal que si el ambiente cambia o simplemente la cantidad de información a transmitir aumenta, éstos parámetros puedan ser fácilmente ajustables a las necesidades del usuario y el ambiente específico.

#### 7.4.3.5.1. ConGráficación modo de hibernación

La conGráficación de este módulo es muy sencilla, debe realizarse para cada uno de los módulos que están funcionando en modo de dispositivo final ya que son estos los que entrarán a dormir por determinados períodos. En la interfaz, la aplicación dejará obtener valores entre cero y cinco para la conGráficación de este módulo donde cero es que no está habilitada esta opción y cuatro o cinco son la misma opción la cual se ha explicado con anterioridad.



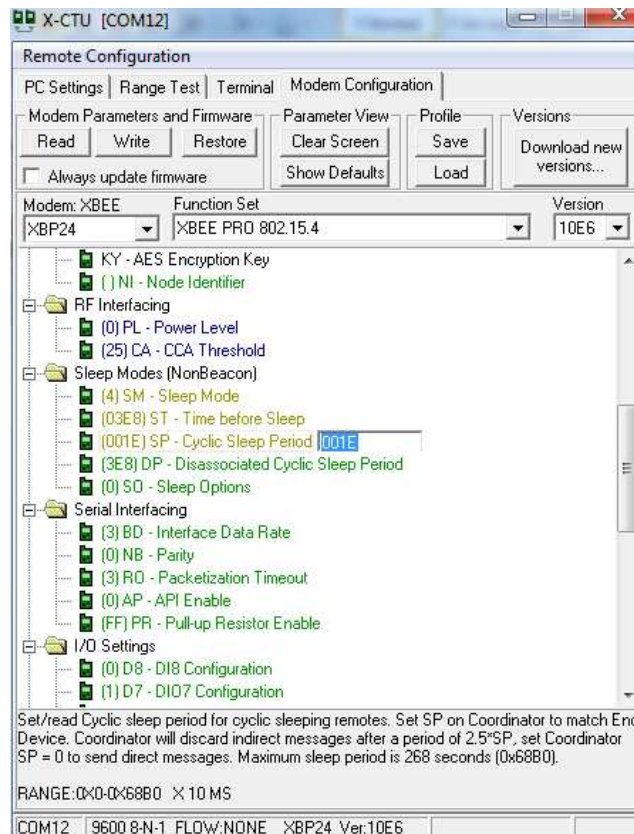
**Gráfico 138.** ConGráficación para trabajo del Dispositivo en modo Hibernación.

Además, vale la pena anotar que la interfaz del X-CTU genera un mensaje en la parte baja de la misma donde informa por medio de unos pequeños rótulos en los cuales se trata de resaltar la característica principal de cada función.

#### 7.4.3.5.2. ConGráficación de los ciclos de hibernación

En esta parte de la conGráficación lo que se hace es buscar un ciclo de trabajo el cual se denomina SP y éste se conGráfico multiplicándolo por una constante que terminaría siendo la cantidad de tiempo que el modulo ZIGBEE permanece en estado de hibernación, estos ciclos son intercambiables dependiendo de las tasas de información que se transmita, como en este caso son extremadamente bajas se conGráfico en un período largo para que permanezca dormido una gran cantidad de tiempo, pero se deja cíclica para que sea fácilmente discriminable cuando está dormido o cuando la red tuvo un fallo.



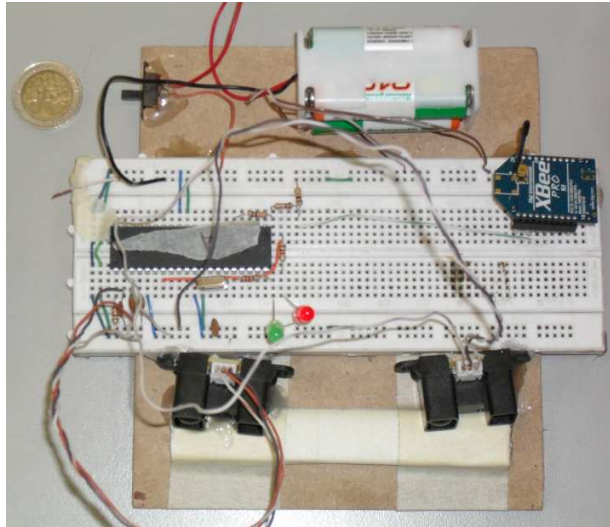


**Gráfico 139.** Configuración para trabajo del dispositivo en modo hibernación (b).

También cabe recalcar que en caso de que la red se decida ampliar, los tiempos se mantendrán inertes ya que la red corre en forma unidireccional y esto permite dar mucha facilidad a la hora de escoger el modo de operación y los tiempos de hibernación.

Terminado el proceso de diseño de la red, donde se tuvieron en cuenta el número de módulos necesarios en la red, el sistema de alimentación y la interfaz del módulo coordinador con el dispositivo TabletPc se procede al montaje de la red y la digitación del código en el programa Visual Basic 6.0 para la aplicación donde se guardan un registro de cada una de las actividades en la tabla de Excel.

El prototipo de sensor resultante se observa en la Gráfico 140 y la interfaz del ZIGBEE coordinador con el PC en la Gráfico 141.



**Gráfico 140.** Prototipo Sensor de Presencia.



**Gráfico 141.** Interfaz ZIGBEE Coordinador – PC.

Por lo tanto, el esquemático que muestra la distribución general de la red se muestra en la Gráfico 142.

PAN ID: 3332

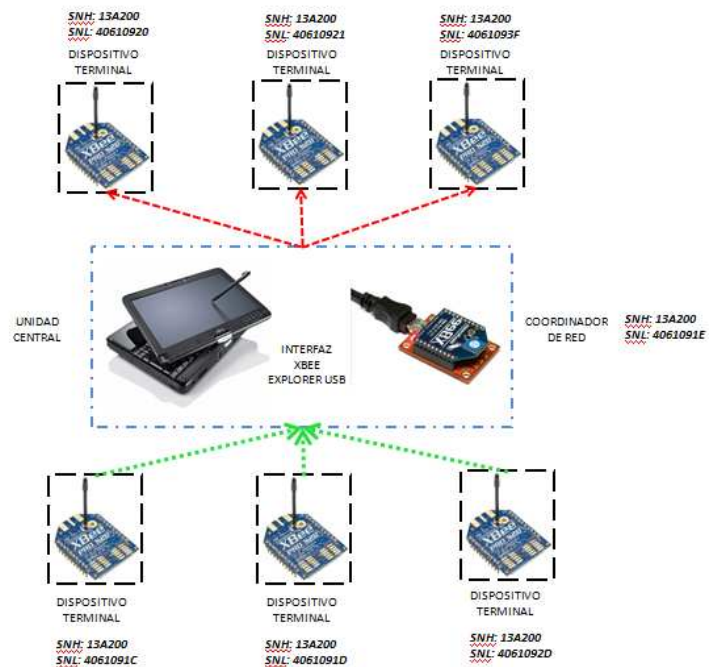


Gráfico 142. Esquemático General de la Red.

Ahora, teniendo en cuenta la aplicación Visual Basic hecha para el almacenamiento de datos, se muestra a continuación la ventana principal del programa. (Gráfico 143).



Sombrero de Pizarro



Asamblea Constituyente



Industria del Siglo 19



Panorámica de Cartagena



Guerra de los Mil Días

Gráfico 143. Ventana Principal aplicación Visual Basic.

Esta ventana aparece al ejecutar el programa en el TabletPc cuando el niño en situación de discapacidad comienza su recorrido en el museo, el cambio en esta ventana se

evidencia cuando el niño se acerca a determinado cuadro, donde se salta al video correspondiente.

#### **7.4.3.6. Pruebas**

##### **7.4.3.6.1. Pruebas de funcionalidad básica**

En este ítem se procede a probar la parte de alimentación y electrónica en su forma más general, supervisando voltaje de alimentación, comunicación con puerto serial, transiciones correctas en el programa Visual Basic y sensórica en perfecto funcionamiento (acelerómetro y sensores de distancia).

##### **Voltajes de Alimentación**

<b>Elemento</b>	<b>Rango Soportado (V)</b>	<b>Test</b>
Módulos ZIGBEE	2,8 - 3,3	OK
PIC	4,5 - 5,5	OK

**Tabla 23.** Test Voltajes de Alimentación.

##### **Recepción de las señales desde el PIC hacia el ZIGBEE**

<b>Sensor</b>	<b>Cuadro</b>	<b>Recepción de la Señal Serie</b>
1	Cartagena	OK
2	Guerra 1000 Días	OK
3	Fique	OK
4	Sombrero	OK
5	Asamblea	OK

**Tabla 24.** Test Señales de Recepción en los ZIGBEE.

### Transiciones correctas en la aplicación Visual Basic luego de la lectura del Puerto Serial

Dato de Entrada	Cuadro Asociado	Test
A	Sombrero	OK
C	Asamblea	OK
D	Fique	OK
F	Cartagena	OK
9	Guerra 1000 Días	OK

Tabla 25. Test Transiciones en Aplicación Visual Basic.

### Comprobación de Almacenamiento de Actividades en el Libro Excel

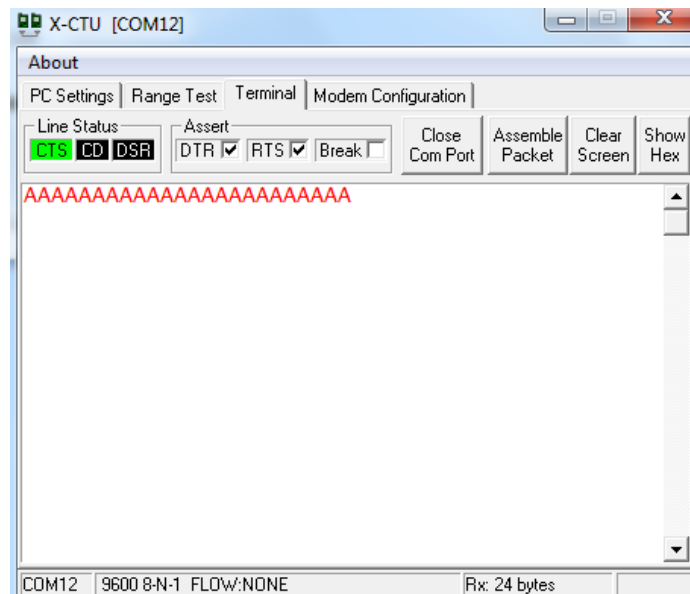
Dato de Entrada	Valor a Almacenar	Test
A	Sombrero	OK
C	Asamblea	OK
D	Fique	OK
F	Cartagena	OK
9	Guerra 1000 Días	OK
0	Tablet Horizontal	OK
1	Tablet inclinada al Frente	OK
2	Tablet inclinada a derecha	OK
3	Tablet inclinada a izquierda	OK

Tabla 26. Test Almacenamiento de Datos en Excel.

#### 7.4.3.6.2. Pruebas de integridad de mensaje

El mensaje transmitido desde determinado ZIGBEE Terminal debe ser constante y en ningún instante debe cambiar su valor, por esta razón, se procederá a enviar una cadena de mensajes desde el mismo receptor para confirmar el correcto funcionamiento del PIC y del puente de comunicación hacia el ZIGBEE Coordinador.

- Dato correspondiente al sensor de proximidad puesto en el Sombrero de Carlos Pizarro



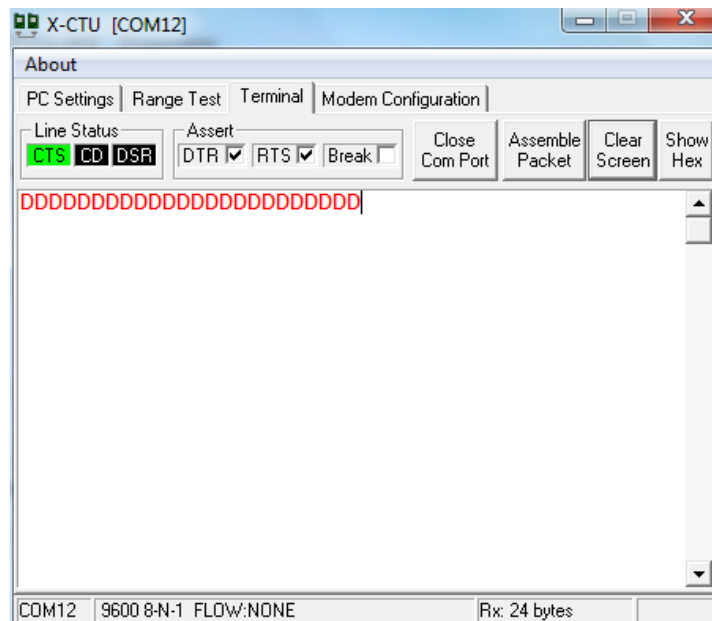
**Gráfico 144.** Recepción en puerto serial Dato Sombrero.

- Dato correspondiente al sensor de proximidad puesto en la obra de la Asamblea.



**Gráfico 145.** Recepción en puerto serial Dato Asamblea.

- Dato correspondiente al sensor de proximidad puesto en la muestra de la Industria del Fique



**Gráfico 146.** Recepción en puerto serial Dato Figue.

- Dato correspondiente al sensor de proximidad puesto en el Cuadro Cartagena



**Gráfico 147.** Recepción en puerto serial Dato Cartagena.

- Dato correspondiente al sensor de proximidad puesto en el Cañón de la Guerra de los Mil Días.

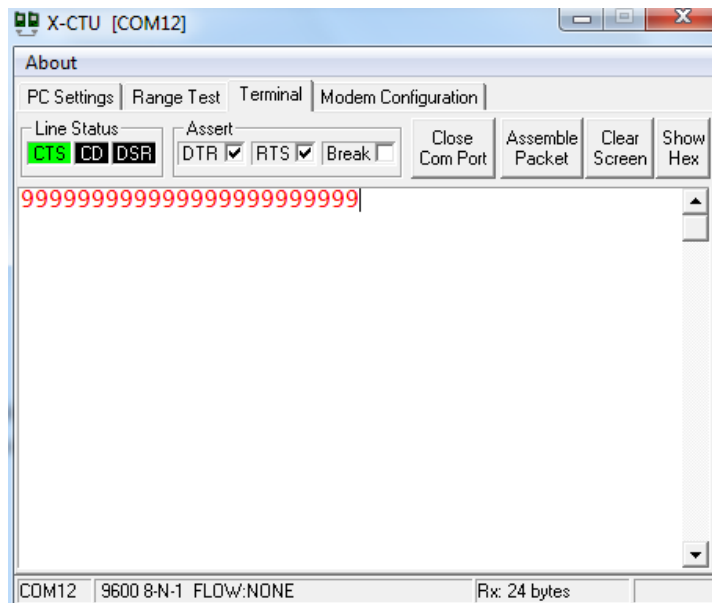


Gráfico 148. Recepción en puerto serial Dato Cañón.

- Dato correspondiente al acelerómetro cuando la TabletPc está en posición Horizontal

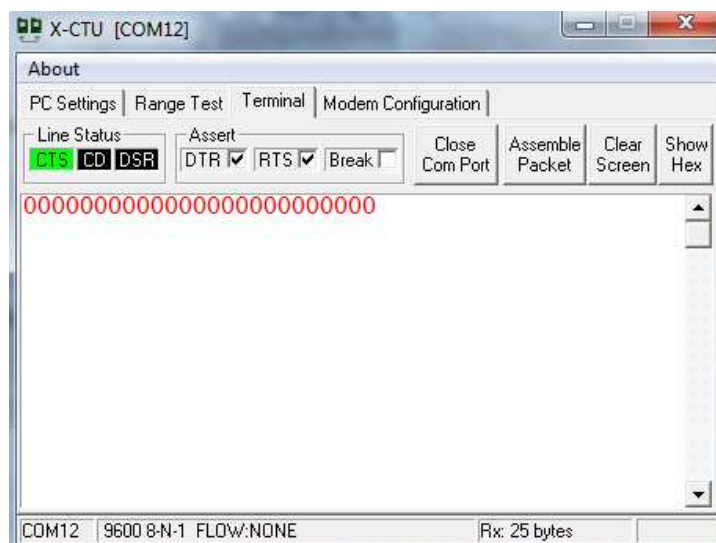
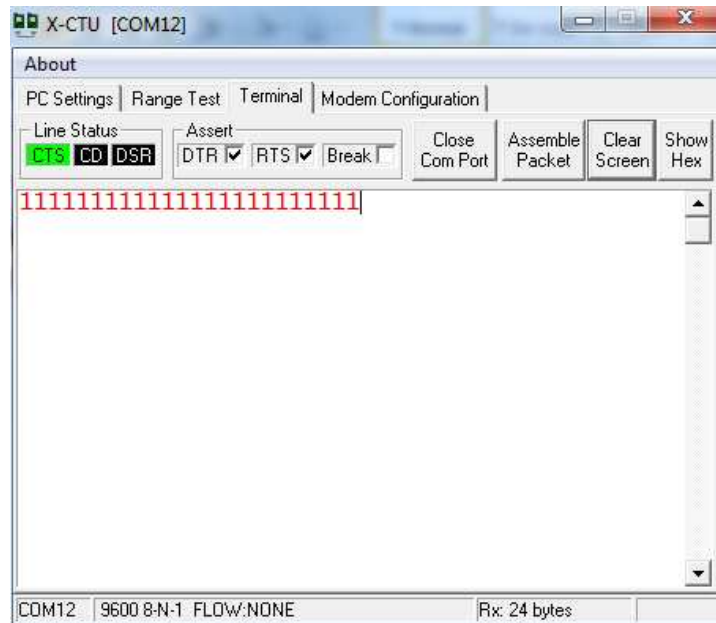


Gráfico 149. Recepción en puerto serial Dato Tablet Horizontal.

- Dato correspondiente al acelerómetro cuando la TabletPc está inclinada hacia el frente





**Gráfico 150.** Recepción en puerto serial Dato Tablet hacia frente.

- Dato correspondiente al acelerómetro cuando la TabletPc está inclinada hacia la derecha.



**Gráfico 151.** Recepción en puerto serial Dato Tablet hacia derecha.

- Dato correspondiente al acelerómetro cuando la TabletPc está inclinada hacia la izquierda.

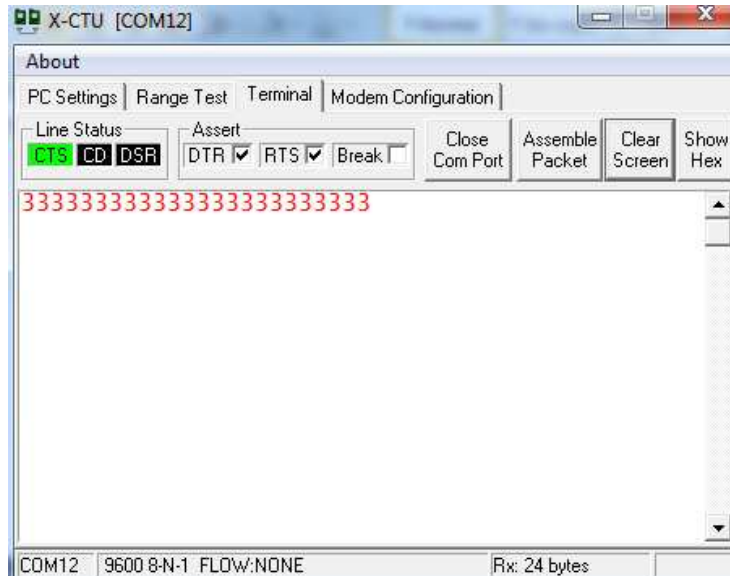


Gráfico 152. Recepción en puerto serial Dato Tablet hacia izquierda.

Al observar las distintas Gráficos (144 a 152) se observa que el mensaje es transmitido fielmente por lo que no se esperan errores debidos a la comunicación desde el micro-controlador PIC.

#### 7.4.3.6.3. Pruebas de fiabilidad de mensaje con la distancia

En el apartado anterior se comprobó la fidelidad del mensaje a una distancia media para comprobar el funcionamiento del micro-controlador. Ahora se quiere observar la intensidad de la señal con variaciones en la distancia entre un módulo terminal y el ZIGBEE Coordinador para asegurar que no se va a perder información en el rango de espaciamiento que se va a trabajar. Se debe anotar que los rangos de distancias observados presentan obstáculos tales como paredes, puertas y columnas.

Para realizar esta prueba se usó la función Range Test del programa X – CTU, que envía paquetes de datos de 32 bits y espera la confirmación por parte del dispositivo remoto para validar cada prueba. Calcula el número de paquetes enviados de manera correcta e incorrecta. Además, en la parte izquierda muestra unas barras de colores indicando la intensidad de la potencia con la que fue recibido el paquete, donde verde es un valor

apropiado y rojo es un valor muy bajo, cercano a -104 dB donde la transmisión no se lleva a cabo correctamente.

- Separación entre ZIGBEE Terminal y ZIGBEE Coordinador de 1 metro.

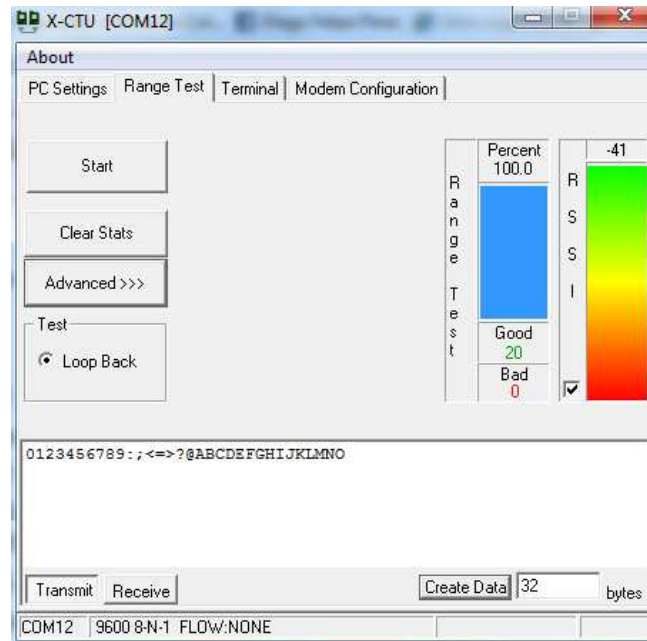


Gráfico 153. Fiabilidad Comunicación a 1 metro.

- Separación entre ZIGBEE Terminal y ZIGBEE Coordinador de 20 metros.

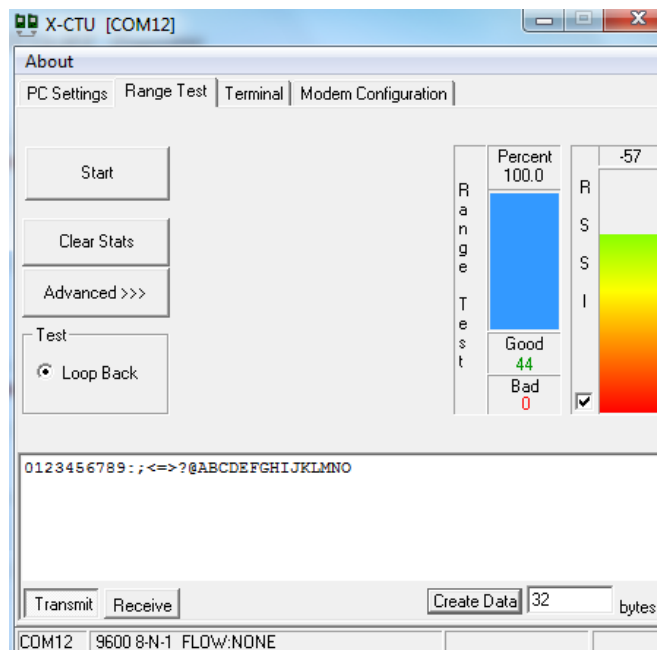


Gráfico 154. Fiabilidad Comunicación a 20 metros.

- Separación entre ZIGBEE Terminal y ZIGBEE Coordinador de 40 metros.

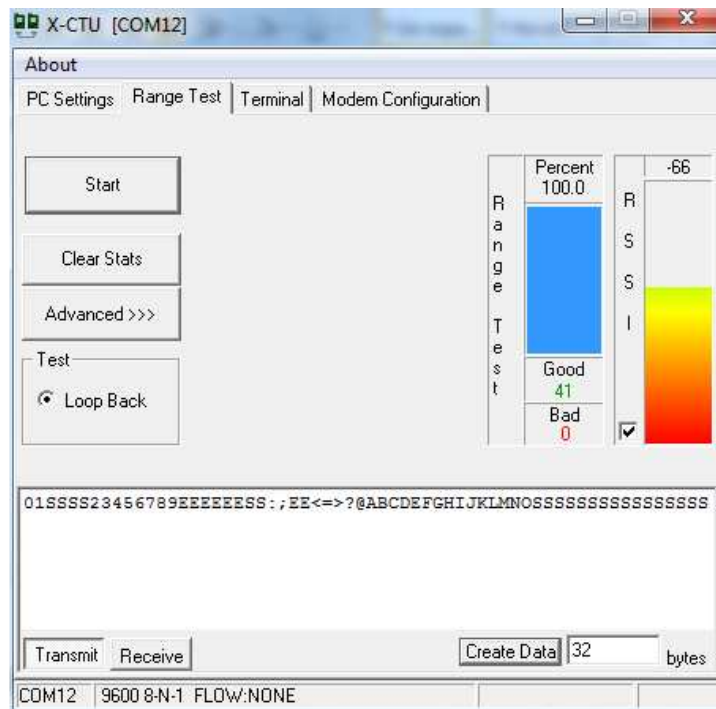


Gráfico 155. Fiabilidad Comunicación a 40 metros.

- Separación entre ZIGBEE Terminal y ZIGBEE Coordinador de 60 metros.

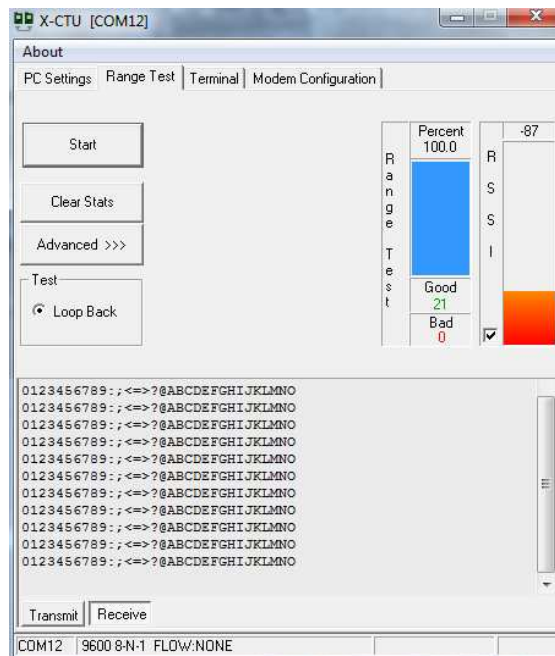


Gráfico 156. Fiabilidad Comunicación a 60 metros.

- Separación entre ZIGBEE Terminal y ZIGBEE Coordinador de 80 metros.

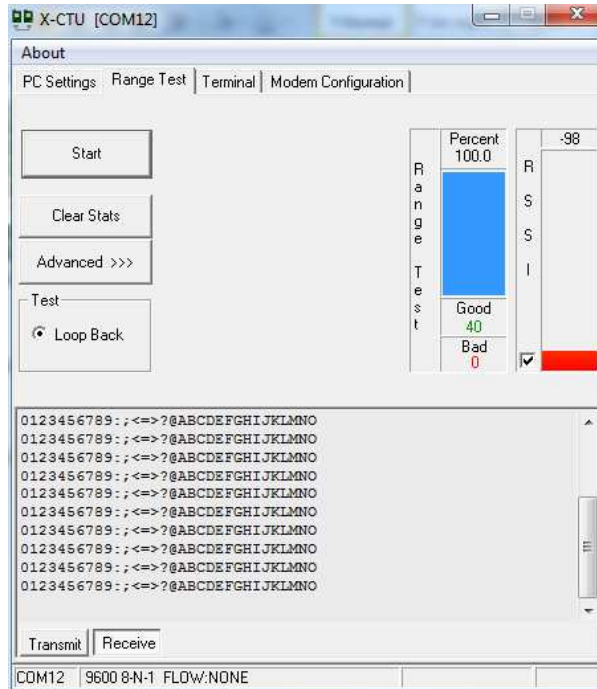


Gráfico 157. Fiabilidad Comunicación a 80 metros.

- Separación entre ZIGBEE Terminal y ZIGBEE Coordinador de 100 metros.

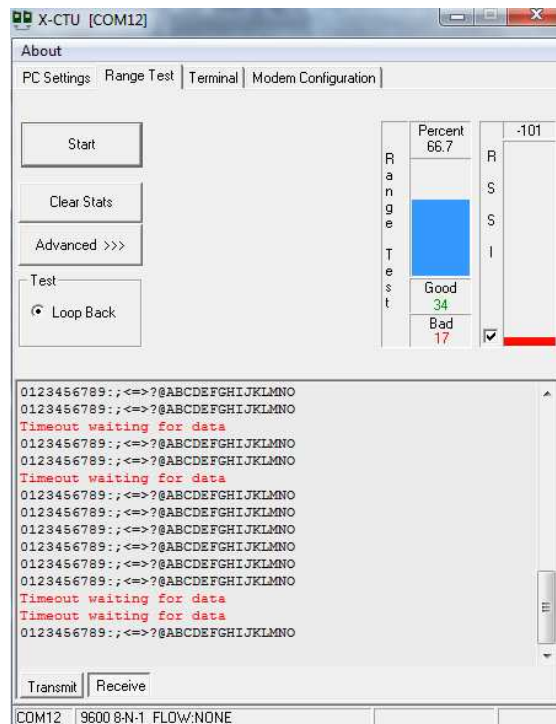


Gráfico 158. Fiabilidad Comunicación a 100 metros.

### Resumen de Resultados de la presente Prueba

Distancia (m)	Nº Paquetes Enviados	Nº Paquetes Recibidos	Porcentaje de Efectividad (%)	Nivel de Intensidad de la señal (dB)
1	20	20	100	-41
20	44	44	100	-57
40	41	41	100	-66
60	21	21	100	-87
80	40	40	100	-98
100	51	34	66,7	-101

Tabla 27. Resultados Prueba de Comunicación a distancia.

En base a la Tabla 27 se concluye que la distancia máxima a la cual la transmisión de paquetes es fiable está cercana a los 80 metros, un valor suficiente, considerando que la distancia máxima entre la TabletPc y determinado sensor nunca alcanzará dicho alcance. Además, se debe tener en cuenta que los ZIGBEE están conGráficos para entregar potencia mínima, con el fin de economizar energía.

#### 7.4.3.6.4. Pruebas de capacidad

Después de comprobar la comunicación adecuada teniendo en cuenta parámetros como la distancia y el envío de un mismo dato desde el micro-controlador PIC, se procede a probar si al momento de recibir una serie de datos desde diferentes sensores, el ZIGBEE coordinador presenta algún tipo de problema para leer los datos y luego realizar su posterior procesamiento.

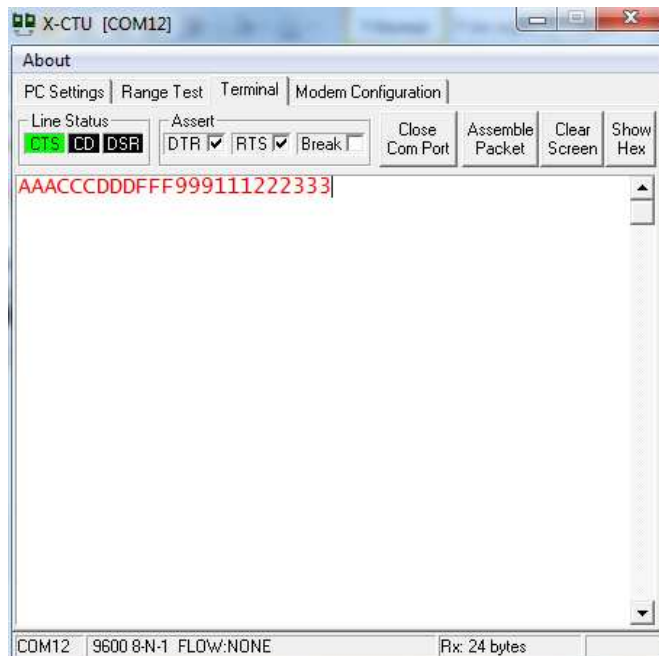
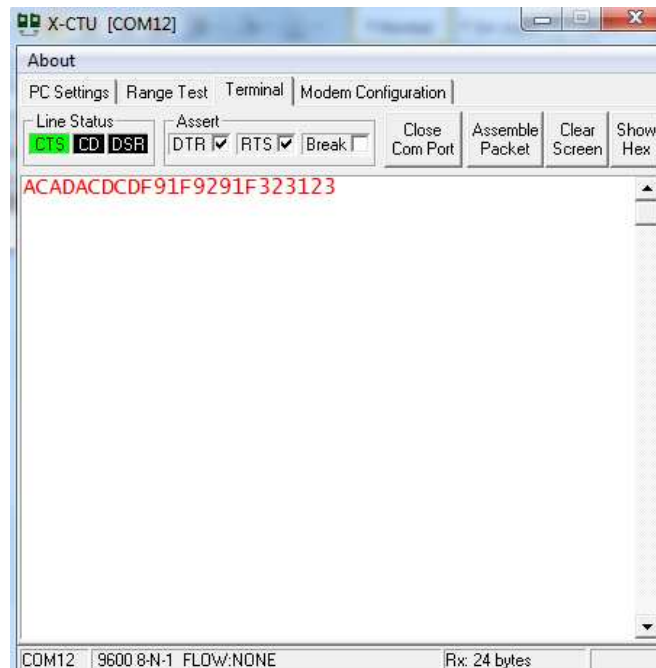


Gráfico 159. Recepción en Puerto Serial Datos en Cadena.



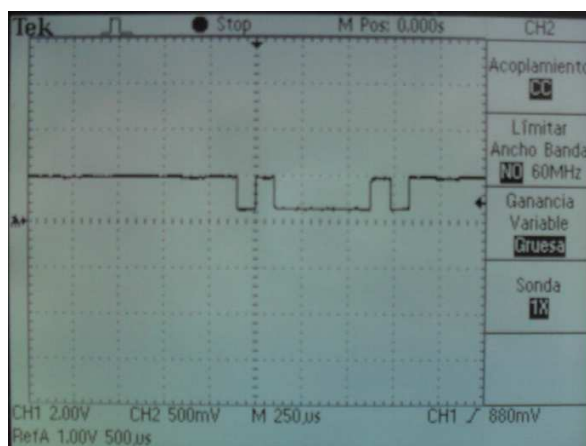
**Gráfico 160.** Recepción en Puerto Serial Datos aleatorios.

En la primera prueba se envían datos de cada uno de los sensores de manera secuencial y en la segunda los datos son enviados casi al mismo tiempo, para determinar si todos los terminales están correctamente conGráficos y no existe problema de recepción o solapamiento al realizar esta acción.

#### **7.4.3.7. Pruebas del prototipo final**

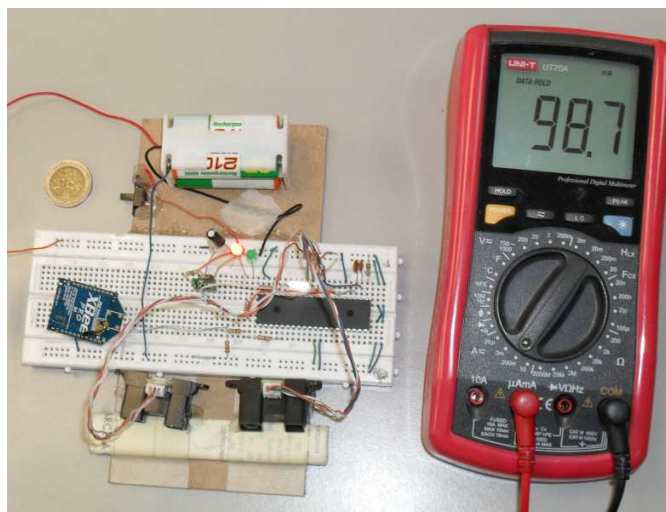
La prueba del prototipo final se llevó a cabo en el Museo Nacional con la participación de 4 niños con Síndrome de Down. Cada uno de ellos utilizó el modelo con el fin de llevar a cabo el proceso de aprendizaje con relación a las obras seleccionadas en las salas República de Colombia y “Ya vuelvo”, ésta ultima referente a Carlos Pizarro.

Antes de poner en funcionamiento todo el modelo, se procedió a medir las señales en el puerto USART de los Micro-controladores PIC en el osciloscopio para tener seguridad de su integridad, libre de ruidos o interferencias.



**Gráfico 161.** Señal de salida puerto USART en PIC.

En la Gráfico 161 se observa una de dichas señales para su análisis. La señal USART se caracteriza por tener un valor lógico 1 cuando no está transmitiendo información. Antes de comenzar a enviar información, siempre aparece en la señal el “bit de parada”, se caracteriza por ser un “0” lógico, y a partir de éste, comienza la trama de 8 bits que contiene la información. Por último, al final de la trama se envía otro bit de señalización conocido como “bit de parada” que indica que ha llegado al final de la trama. Por lo tanto, según la Gráfico 161, las características de la señal se cumplen y la información puede ser transmitida con seguridad.



**Gráfico 162.** Corriente consumida por un sensor de presencia.

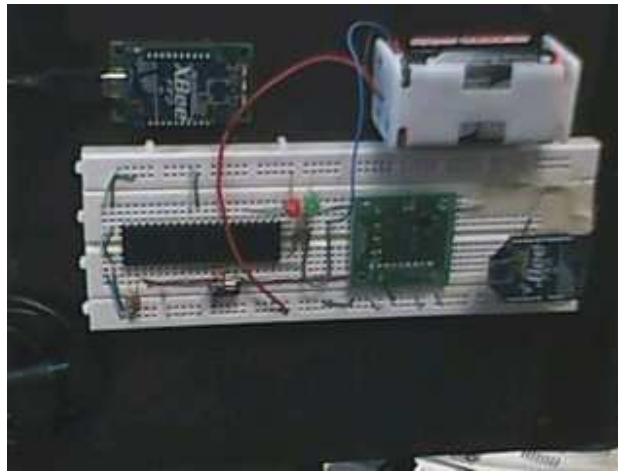
En la Gráfico 162 se observa el consumo de corriente total de un modulo sensor de presencia. Aunque el dispositivo ZIGBEE se configuró para consumir la menos cantidad de



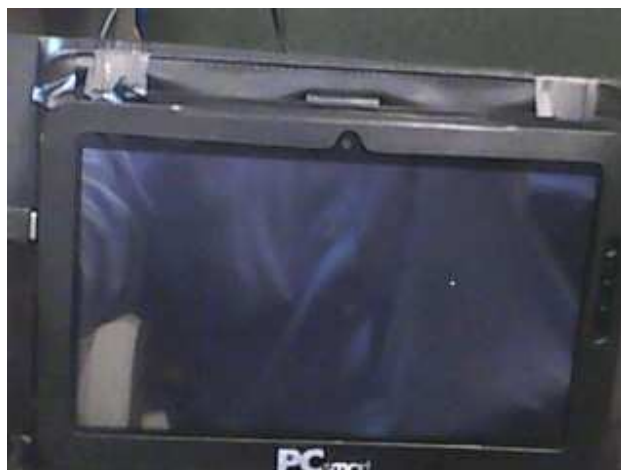
energía, se observa que el circuito en conjunto consume alrededor de 100 mA, debido a elementos como los 2 sensores de proximidad, el micro-controlador y los LED's.



**Gráfico 163.** Prototipos de Sensores de presencia.



**Gráfico 164.** Prototipo Sensor de Inclinación.



**Gráfico 165.** TabletPc.

En las Gráficos 163 y 164 están los montajes finales antes de realizar la prueba piloto. En la primera, se observan los 5 sensores de presencia con su respectivo módulo de comunicación ZIGBEE, y en la segunda, está el módulo coordinador en la parte superior izquierda, junto al modulo que contiene el acelerómetro para identificar la posición de la TabletPc.

	A	B	C
1	Día	Hora	Acción
200	24/11/2010	17:04:29	No quiso ver de nuevo
201	24/11/2010	17:06:38	Inicio de programa
202	24/11/2010	17:06:58	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
203	24/11/2010	17:07:03	Reproducir video Guerra Mil Dias
204	24/11/2010	17:07:32	Posición Tablet: Inclínada hacia el frente
205	24/11/2010	17:07:33	Posición Tablet: Inclínada a la izquierda
206	24/11/2010	17:07:33	Posición Tablet: Inclínada hacia el frente
207	24/11/2010	17:07:34	Posición Tablet: Inclínada a la derecha
208	24/11/2010	17:07:34	Posición Tablet: Inclínada a la izquierda
209	24/11/2010	17:07:35	Posición Tablet: Inclínada hacia el frente
210	24/11/2010	17:07:36	Posición Tablet: Inclínada a la derecha
211	24/11/2010	17:07:36	Posición Tablet: Inclínada a la izquierda
212	24/11/2010	17:07:37	Posición Tablet: Horizontal
213	24/11/2010	17:07:37	Posición Tablet: Horizontal
214	24/11/2010	17:07:38	Posición Tablet: Horizontal
215	24/11/2010	17:07:39	Posición Tablet: Horizontal
216	24/11/2010	17:08:14	Cerrar Preguntas Video
217	24/11/2010	17:08:52	Cerrar Programa
218	24/11/2010	17:08:57	Inicio de programa
219	24/11/2010	17:13:45	Inicio de programa
220	24/11/2010	17:13:59	Se acercó al cañón de la guerra de los mil días
221	24/11/2010	17:13:59	Reproducir video Guerra Mil Dias
222	24/11/2010	17:14:33	Opción 3 Correcta
223	24/11/2010	17:14:35	No quiso ver de nuevo
224	24/11/2010	17:14:36	Cerrar Programa

**Gráfico 166.** Ejemplo de almacenamiento de actividades en Excel.

Al finalizar la prueba, se procedió a revisar la Hoja de Datos donde se almacenaron las diferentes actividades llevadas a cabo por uno de los niños a través de la aplicación Visual

Basic. En la Gráfico 166, se observa el formato de guardado (fecha, hora y actividad) y la especificidad de las actividades para claridad de determinado lector.

En las siguientes fotografías (Gráfico 167), se hace un recuento de la prueba con los 4 muchachos, y la manera como se desarrolló la interacción de ellos con las obras del museo.





Gráfico 167. Fotografías de la Prueba Piloto.

Al finalizar la prueba, se llevaron a cabo encuestas con el fin de determinar el éxito de la prueba. Basados en éstas, se pudieron establecer los parámetros de mejoramiento relativos a cada ambiente, los cuales se nombraran a continuación:

**Relativo al museo:**

Las encuestas reflejaron, un significativo mejoramiento de la calidad del aprendizaje en las salas del museo lo cual también se puede corroborar a partir de la vista de los videos. Todos estos se entregan como un anexo para corroboración de datos para futuras continuaciones de la investigación, también es de destacar como las herramientas desarrolladas facilitan el aprendizaje por medio de una multimedia dinámica, la cual genera confianza en la persona con discapacidad y por ende mejora su rendimiento de aprendizaje.

Según los resultados obtenidos a partir del proceso de la información tomada de las encuestas, los niños buscan que la herramienta sea más confortable, esto es dicho de otro modo, más ligera y mucho más anatómica, ya que para ellos resulta frustrante y poco práctico la forma como se les hizo usar en las pruebas piloto.

**Relativo a la práctica en la sala de cómputo:**

Este ambiente en particular, tenía ciertas peculiaridades tales como el hecho de manejar un mayor nivel de estrés debido principalmente al hecho una población de trabajo

significativamente mayor a la que se encontraba en el museo, por ello los resultados de las encuestas varían en temas como el aprendizaje y la forma de lograrlo.

Aunque la multimedia que se aplicó a los niños no cambió, las condiciones contextuales sí lo hicieron en gran medida de esto se desprende resultados como el cambio en el nivel de confortabilidad de el dispositivo que en ambos casos fue el mismo. El tema del aprendizaje logrado es un poco difícil de determinar ya que cada muchacho tomó el camino de la multimedia que deseaba y por ende cada uno dio respuestas de aprendizaje distintas. Por ende solo se buscó que la persona con síndrome de Down diera una respuesta afirmativa o negativa sobre si aprendió o no algo.

Con base a este proceso de retroalimentación generado por estas encuestas podemos concluir que se debe mejorar la parte ergonómica del instrumento, pero que independientemente de eso éste sí generó una respuesta positiva en la vida de las personas que las usaron y también una mayor autonomía tanto para él como para la persona que la está ayudándole, dando por ende un mejor nivel de vida.

## **7.5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN LA PRUEBA PILOTO**

### **7.5.1. Aplicación de la escala de Intensidad de Apoyo –SIS- en un grupo de jóvenes con Síndrome de Down**

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006 ha seguido en Colombia un proceso aún no finalizado; en la práctica esto implica el compromiso de elaborar y poner en práctica las políticas, leyes y medidas administrativas necesarias para asegurar los derechos reconocidos en la Convención, así como eliminar las leyes, reglamentos, costumbres y prácticas que constituyen discriminación por motivo de discapacidad.

La Convención prevé medidas de muy diferente condición para garantizar que las personas con discapacidad puedan disfrutar de sus derechos en igualdad de condiciones que las demás personas. La Convención se establece sobre los principios de respeto a la

dignidad, autonomía personal, no discriminación; participación, respeto a la diferencia, la igualdad de oportunidades, entre otros. En general, se propone que las personas con discapacidad disfruten de todos los derechos humanos y libertades fundamentales, eliminando las barreras que impiden la participación de las personas con discapacidad en la sociedad (Artículo 1). La Convención reconoce el derecho de las personas con discapacidad a vivir de forma independiente, a la salud, a trabajar, a participar en la vida pública, cultural y social, apartando cualquier factor de discriminación por motivo de discapacidad.

Relacionado con lo anterior, y específicamente para el proyecto estipulado entre la Universidad Distrital y el Ministerio de las Comunicaciones, una forma de operacionalizar y de aproximar al país y a los grupos de personas con discapacidad, en este caso intelectual, hacia lo estipulado por la Convención arriba anotada, se asocia con el uso de las TCS tal y como se ha expuesto a lo largo del proceso. Este uso, se circunscribe a la consideración reconocimiento de las diferencias individuales como un valor de la ciudadanía de las personas con síndrome de Down; por tanto, esto implica el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar con autonomía, sin adaptaciones posteriores, si bien no han de excluirse las ayudas técnicas cuando sean necesarias. El diseño para todos y la accesibilidad universal son esenciales en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, así como en las relaciones de las administraciones públicas con los ciudadanos, haciendo hincapié en la eliminación de barreras al conocimiento y la comprensión, como elementos fundamentales para los procesos educativos y de inclusión escolar que son los únicos que a largo plazo posibilitaran el desempeño en áreas esenciales de la vida, como es el ejercicio de un rol laboral futuro.

Así, durante este proyecto se ha reconocido el derecho a la educación de jóvenes con síndrome de Down. Es un hecho demostrado que la escuela inclusiva de calidad favorece a todos los niños y niñas y a la institución educativa en general. La organización de los centros educativos así como los recursos, la metodología y sobre todo el proceso de enseñanza aprendizaje desde la misma y desde los cuidadores, han de adecuarse a las necesidades individuales de los niños/as y jóvenes, pero también debe producirse esta adaptación en las actividades de formación de las personas adultas, donde resultará de gran importancia el respeto a las decisiones de la persona con síndrome de Down. La consideración de la familia como el principal agente educador, especialmente en las

primeras etapas educativas, obliga a una estrecha coordinación entre familia y escuela; coordinación en la que también han de participar los profesionales de otros ámbitos que concurren en la vida del niño/a con síndrome de Down.

Toda la práctica educativa está condicionada por las actitudes. De ahí que el desarrollo de actitudes positivas hacia la autonomía personal y social de las personas con síndrome de Down debe estar apoyado por el impulso de programas de información y sensibilización dirigidos a todos los miembros de la comunidad educativa y del contexto próximo en que se produce el hecho educativo. El nivel de uso que las personas con síndrome de Down hacen actualmente de las nuevas tecnologías fuera de las aulas obliga a incorporarlas intensamente en la actividad de éstas y aprovecharlas en todas sus dimensiones: formación laboral, creatividad, comunicación, entre otras.

Con base en lo anterior, uno de los instrumentos utilizados en este proceso fue la Escala de Intensidad de Apoyos –SIS-. Esto, con base en el nuevo paradigma de la discapacidad, recogido en la pregunta: “¿qué apoyos son necesarios para ayudar a las personas a participar en su comunidad, asumir roles valorados socialmente, y experimentar una mayor satisfacción y realización?” (Thompson, J. R.; Hughes, C., Schalock, R. L.; Silverman, W.; Tasse, M., Craig, P.; Campbell, E., Bryant, B. y Rotholtz, D., 2002, p. 390).

Así, la SIS es una escala multidimensional diseñada para determinar el perfil e intensidad de las necesidades de apoyo, contemplando sus cinco mayores influencias (véase Gráfico 168) y utilizando tres parámetros de medida: frecuencia, tiempo diario de apoyo y tipo de apoyo.



**Gráfico 168.** Las cinco influencias más importantes de las necesidades de apoyo.

La Escala de Intensidad de Apoyos –SIS- representa una medida multidimensional que consta de tres secciones:

- Sección 1: Escala de Necesidades de Apoyo.
- Sección 2: Escala Suplementaria de Protección y Defensa.
- Sección 3: Necesidades Excepcionales de Apoyo Médico y Conductual.

Mediantes estas secciones, se exploraron 57 actividades de su vida, referidas a las áreas de: vida en el hogar; vida en la comunidad; aprendizaje a lo largo de la vida; empleo; salud y seguridad; interacción social; y protección y defensa. Cada actividad se evaluó de acuerdo a los parámetros de: frecuencia, tiempo diario de apoyo y tipo de apoyo que requiere la persona que participa en la actividad. La escala también evaluó 16 necesidades excepcionales de apoyo médico y 13 necesidades excepcionales de apoyo conductual, valoradas en función de la cantidad de apoyo.

Se aplicó por medio de un entrevistador cualificado, bajo el formato de entrevista semiestructurada, contándose con la participación tanto de los jóvenes, como de sus cuidadores inmediatos, en este caso padres de familia, quienes conocen el desempeño de los jóvenes en las diferentes actividades de su vida diaria. Su aplicación duró en promedio de 45 minutos a una hora.

Con base en lo anterior, el resultado global para los nueve jóvenes participantes y según el conjunto de las 5 actividades tenidas aquí en cuenta, la intensidad de apoyos es más frecuente y requerida en las actividades de aprendizaje a lo largo de la vida, es decir, que se incluyen las necesidades de apoyo para: interactuar en contextos de educación formal con los compañeros clase y profesores, expresarse, entender a otros, seguir instrucciones, comunicar que se necesita ayuda, llevarse bien con otros en un entorno de aprendizaje estructurado. Así mismo, en los apoyos para participar y elegir frente a procesos de formación, aprender y aplicar estrategias de solución a problemas en situaciones de la vida real, usar elementos tecnológicos para aprender y necesidades de apoyo para todas las actividades relacionadas con la adquisición de habilidades académicas funcionales, habilidades de salud y educación física y para la expresión, autodirección y aprendizaje de estrategias que permitan el control de la vida.

El segundo conjunto de actividades en las que el grupo presenta necesidades de apoyo, se relacionan con aquellas que exigen el cuidado de la ropa y la preparación de comidas, cuidado y limpieza de casa. En este orden de ideas, los puntajes obtenidos evidencian



similar puntuación de intensidad de apoyo para las actividades de vida en comunidad para algunos de los participantes.

Respecto a la escala suplementaria de protección y defensa, las 4 actividades con la puntuación más alta fueron: manejo de dinero y finanzas personales, protegerse así mismo, ejercer responsabilidades legales y pertenecer- participar en organizaciones.

Respecto a las consideraciones de apoyo basadas en las necesidades excepcionales de apoyo médico y conductual, las puntuaciones obtenidas estuvieron por debajo de 5 puntos, para la sección 3ª y por encima de 5 puntos para la sección 3b, lo que permite deducir que muy probablemente estas persona tienen necesidades de apoyo mayores en comparación a otras personas pertenecientes al grupo que hace parte del proyecto, con un índice de necesidades de apoyo similar, con énfasis en las necesidades de apoyo a nivel conductual.

Con base en estos resultados, los apoyos identificados permiten establecer que a futuro el uso de las TICS, favorecerán en este orden de ideas, la potencialización de habilidades remanentes y presentes en el grupo de jóvenes. Por tanto y según lo reportado por este instrumento, en la medida en que se aborden habilidades relacionadas con áreas tales como:

- Enseñanza y educación.
- Vida en el hogar.
- Vida en la comunidad.
- Empleo.
- Salud y seguridad.
- Área conductual.
- Área social.
- Protección y defensa.

Se reducirán aspectos relacionados con la discriminación y falta de oportunidades para los jóvenes en diferentes escenarios de su vida personal y social. Los apoyos, en este caso una herramienta tecnológica, cumplen con varias funciones, entre ellas:

- Enseñanza.
- Amistad.
- Planificación financiera.
- Ayuda en el empleo.
- Apoyo conductual.

- Ayuda en la vida en el hogar.
- Acceso y uso de la comunidad.
- Ayuda en lo referente a la salud.

A lo anterior se suman mayores niveles de independencia, relaciones, contribuciones, participación en la escuela y en la comunidad y bienestar personal. La meta de una herramienta como esta, en la medida en que se use, no solo será facilitar la inclusión de las personas en la vida plena de la comunidad y la reducción en algunas limitaciones funcionales, sino, que le permitirán a los jóvenes participar y contribuir en la vida comunitaria al mismo tiempo que se da respuesta a sus necesidades en su contexto social actual y futuro. A esto, se suma el valor agregado para los cuidadores inmediatos.

#### **7.5.1.1. Evaluación externa.**

Una vez identificadas las principales limitaciones del grupo de Personas con Síndrome de Down (Valoración SIS), cobra especial importancia el seguimiento dentro del pilotaje de las destrezas o dificultades que puedan observarse en el momento en que las PcSD interactúan con la ayuda técnica. Así, dentro de los diferentes tipos de observaciones realizadas sobresale la realizada por el equipo de pedagogas que participaron en todos los espacios (hogar, escuela, trabajo, museo), esta produjo los siguientes resultados:

Participaron 5 mujeres y 4 hombres; dos hombres y dos mujeres estuvieron presentes en dos pruebas cada uno. Para el 66,7% de las PcSD no les son desconocidas las TICs, pues conocen y utilizan el computador desde hace 12 meses en promedio, quien menor experiencia presenta lleva como mínimo 6 meses utilizando este tipo de herramientas y el máximo es de 2 años. El promedio de edad es de 17 años y medio.

##### **7.5.1.1.1. Aspectos técnicos**

La comodidad que pueda tener la persona al activar y manejar la ayuda técnica cobra especial significado, característica que se destacó tanto en la literatura analizada como en el Foro Participativo y las diferentes mesas de trabajo realizadas con expertos. El 69,2% de las personas que utilizaron la herramienta consideraron que el manejo de la herramienta fue fácil en términos generales.

Similar importancia en el diseño era lo relacionado con la existencia de instrucciones que permitieran o guiaran a la PcSD en la maniobrabilidad de la ayuda técnica, el 84,6% de las PcSD declaran que entendieron las instrucciones incorporadas en la multimedia. Por ser el primer acercamiento con la ayuda, el 23,1% requirió del apoyo de otra persona en algún momento.

En este mismo sentido se observa que el 61,5% tuvo dificultades para leer las instrucciones de la multimedia y solicitan al proyecto ajustar el tamaño de la letra (más grandes) y mejorar la salida de audio.

El 30,8% declara que algunas de las secciones incorporadas presentaban efectos audiovisuales algo pesados.

La comprensión que puedan alcanzar las PcSD sobre los temas tratados en cada uno de los módulos es crucial en el pilotaje, el 84,6% declara que fue relativamente fácil responder las preguntas que contenía la multimedia.

#### **7.5.1.1.2. Objetivos**

La utilidad de las ayudas técnicas en procesos de enseñanza - aprendizaje es el objetivo central del proyecto, a pesar de las pocas ocasiones en las cuales las personas tuvieron contacto con el prototipo, el 92,3% declara haber aprendido algo importante con el uso de la ayuda técnica.

#### **7.5.1.1.3. Contenidos**

Producto de las mesas de trabajo desarrolladas con los expertos, se seleccionan cuidadosamente algunos temas que en su parecer son vitales en el proceso de aprendizaje de las PcSD, muchos de ellos en la medida en que sean internalizados pueden a futuro mejorar su calidad de vida a la vez que facilita el papel del cuidador.

Las reacciones de autocontrol ante errores cometidos al seguir la secuencia de los temas tratados, fue bien canalizada en términos generales al contar con opciones de “ayuda” en la multimedia, el 92,3% de las personas expresa que las ayudas en caso de equivocaciones les fueron de utilidad.

Al declarar sobre la experiencia en su totalidad, es decir el diseño mismo de la ayuda técnica, el apoyo que reciben de parte del equipo de investigadores, del grupo de pedagogas

y del equipo del área ingenieril, así como la cooperación y apoyo logrado por parte de las entidades colaboradoras crean un clima propicio para el desarrollo de la experiencia, al 84,6% de las PcSD les gusto en términos generales la experiencia. Todos están interesados en volver a utilizarla en diferentes espacios (museo, casa, colegio, universidad).

Adicionalmente el 53,8% desea que además del prototipo conocido, la ayuda pueda tener por ejemplo un teclado, mejorar el audio, utilizar letras más grandes y dibujos. La mayoría cree que el dispositivo está muy bien, alguien opina que es pesado, otros creen que debería ser más grande y otros que más pequeño.

#### **7.5.1.2. Evaluación interna - usabilidad.**

Paralelo a la anterior observación se realizó otra con el fin de identificar y / o corroborar dificultades en la interacción de las PcSD y el dispositivo.

1. Qué opina del proceso de la herramienta? El proceso de uso fue definido como “Adecuado” por el 88,9% de las personas en las pruebas. Declaran al respecto que “La uso sin mayores inconvenientes” – sin embargo una persona declara que se cansó con el dispositivo (1).
2. Qué opina del tamaño de la herramienta? En términos generales no se presentaron mayores dificultades con esta característica del dispositivo, el 83,3% de las personas. Una de ellas expresa que “Es adecuado para ella, aunque si fuera más pequeña la podría llevar a todos lados (1) – Otras personas plantean lo contrario “Que fuera un poco más grande (2).
3. Siente alguna molestia con la superficie y el material del dispositivo? Para el 75,0% de las personas que utilizaron el dispositivo no se identifico molestia ni con la superficie ni con el material del dispositivo. Sin embargo, aunque no se relaciona directamente con las características anotadas, una persona declara que sintió “Molestia en el cuello” (1).
4. Fue fácil prender el equipo? Para la totalidad de las personas que operaron el dispositivo les fue fácil prender el equipo (100%).
5. Comprende la voz del dispositivo? Esta característica del dispositivo (multimedia) hace referencia a la voz incorporada, para el 92,0% de las personas

que lo utilizaron “La voz era clara”– Sin embargo una de ellas expresó que “no escuchaba, no entendía la instrucción”.

6. Fue fácil interactuar con la pantalla? El dispositivo tiene como característica el poderlo operar mediante la presión táctil en iconos, para el 92,0% de las personas que lo utilizaron les fue fácil interactuar con la pantalla. Una de ellas declara que “Sí, pero había que hacer un poco de presión” (1).
7. Se sintió cómodo y a gusto usando la herramienta? El 100% se sintió a gusto. Al respecto realizaron comentarios como: “Le gusto ver videos tocando la pantalla, pero prefiere el teclado”, “Muy interesante”, “Cansa un poco cargarla”, “Se le dificultó el manejo de los audífonos” (3).
8. Le pareció difícil el manejo de la herramienta? Para un 25,0% de las personas el manejo del dispositivo les pareció difícil. Porque “Le toco oprimir varias veces”.
9. Le gustaría contar con la herramienta en otros lugares? El 100% de las personas expresan que les gustaría disponer de la herramienta en espacios de su vida cotidiana. Declaran que desean disponer de ella en: “todas partes, en el bus, en la calle. – La casa – Colegio, casa, Corporación – En los museos”.
10. Que fue lo que más le agrado de la herramienta? Al respecto responden con oraciones como que: “fue fácil de usar - Que fue novedoso – Las imágenes – La pantalla táctil – Los colores y las explicaciones – Lo que me enseñaron de las contraseñas”.
11. Que fue lo que más le desagrado de la herramienta? Alguien declara al respecto: “Era feo”, otro expresa que “las letras deben ser más grandes”, otro menciona “El peso”.

#### **7.5.1.3. Observaciones:**

Algunos de los comentarios adicionales fueron:

- Le gusta y quiso volver a repetir el video; Tuvo problemas al utilizar los audífonos (Problemas Motrices); Entendió el contenido del video y retuvo los elementos esenciales del mismo.

- Comprendió el tema que el video hablaba, manifestó querer ver nuevamente el video, dijo que le gustaba más el video del museo.
- Vio en dos oportunidades el video pero no comprendió en su totalidad el tema de las contraseñas
- Manifiesta no entender nada y pide ver el video nuevamente; comprende la información del video, el peligro de usar en internet las contraseñas; le gustó más este video.

Tabla 28. Observaciones

Nombre	Edad	Fecha	Detalle
Joven 1	18 años	nov-25/10	Responde a las preguntas, opina desde su punto de vista sobre el trabajo
			Se mantiene atenta
			Extrae pequeñas cosas del video
			Interactúa con sus compañeros
			Reconoce aspectos importantes sobre el saludo
			Retiene ideas y las expresa lo más claro posible
			Se relaciona bien con sus pares
			Recuerda aspectos de su vida relacionados con el video
			Identifica imágenes y las relaciona con sus cosas
			Identifica solo algunos aspectos de los que trata el video, pero se salta con facilidad a otros temas relacionados con el video que no se tratan en el mismo
			Comprende las situaciones y temas importantes del video
			Opina sobre los temas centrales de los videos
			Comprendió algunos aspectos de los mismos pero cambia a otros temas con facilidad
			Se mantuvo atente, manifestó comprender la voz y su contenido
			Relaciona fácilmente el contenido de los videos con experiencias y aspectos de su vida personal
			En la retroalimentación, la relación con sus pares la ayudaron a recordar y a identificar aspectos que no había tenido en cuenta y opina sobre los mismos
			Las imágenes captaron su atención y permitieron mantenerla durante el video
			Las preguntas suscitaron la discusión y permitía retomar aspectos que inicialmente no se habían tenido en cuenta
Joven 2		nov-26/10	Video Lugar de trabajo:
			Entró caminando tranquilo, saludó a todas las personas y se sentó.

Nombre	Edad	Fecha	Detalle
			Cuando comenzó el video, al acabar la primera parte, la profesora preguntó de que se había tratado el video, y el dijo que entendió que habían clientes y compañeros, tener confianza, ahí dio el ejemplo de que "sí un amigo se desmaya, uno le ayuda", y acá la profesora le dijo que pensara bien de que se trataba el ayudar a otra persona, y finalmente le dijo "solidaridad" a lo que dijo "sí, solidaridad"
			Al continuar el video, ponía atención y al acabar esa parte sonrió. Al preguntar la profe porque se saluda, pensó un poco y respondió "para ser una persona respetuosa", y la profesora asintió y lo felicitó "muy bien".
			Al final, el mencionó que el video había hablado de "el lugar de trabajo", "el saludo". Al preguntar cuál era la forma correcta, dijo, "mirar a los ojos", "revisar que las manos estén limpias", "tono de voz adecuado", "apretón de manos adecuado"
			Video Organización del armario y del escritorio
			Mientras veía el video estuvo atento. Cuando se acabó el video la profesora preguntó de qué se trataba, y él respondió correctamente, "de la casa", "la limpieza del armario", "ordenar el armario", hizo un comentario de que el piso era de madera por el tema de los zapatos.
			Al volver a poner el video, el parecía poner atención, miraba todo, y se rió al final del video cuando el chico del video dijo "gracias mamá", probablemente porque no parecía que fuera la mamá sino alguien de la edad del chico.
			A lo largo de los momentos en que la profesora paraba los videos y les hacía preguntas, el sacaba la lengua varias veces, comentaba cosas con una compañera y se reía y hacía diferentes cosas.
			Cuando se detuvo el video y colocó la imagen del cuarto ordenado y desordenado, la profesora pregunto cuál era el cuarto de cada uno, y el señaló el cuarto ordenado, y dijo que nunca había tenido así su cuarto.
			Al finalizar el video del escritorio, la profesora dijo que se parara y copiara en el tablero lo que decían, el lo hizo, comenzó copiando correctamente, con la letra "g" un poco torcida y en la palabra "escritorio" la hizo "Escritorio", luego dibujó tres asteriscos grandes y separados, verticalmente. Luego la profesora preguntó cuál era el primer punto, a lo que dijo que "limpiar polvo", que era correcto, luego la profe dijo que le pasara el esfero a otro compañero, lo que él hizo y luego se sentó.
			Mientras les hablaba, en un momento la profe dijo "Paco María" llamando en broma a otro de los chicos, lo que a el le pareció muy gracioso y se reía mucho
			Video educativo de Internet
			El respondió correctamente, de que no se guarda la contraseña, estuvo atento a lo que le decía la profesora, aunque a veces se distraía haciendo gestos, riendo y moviendo la lengua. El hablaba de forma pausada y formal (durante los diferentes videos), y era activo en lo que se le pedía que hiciera y dijera

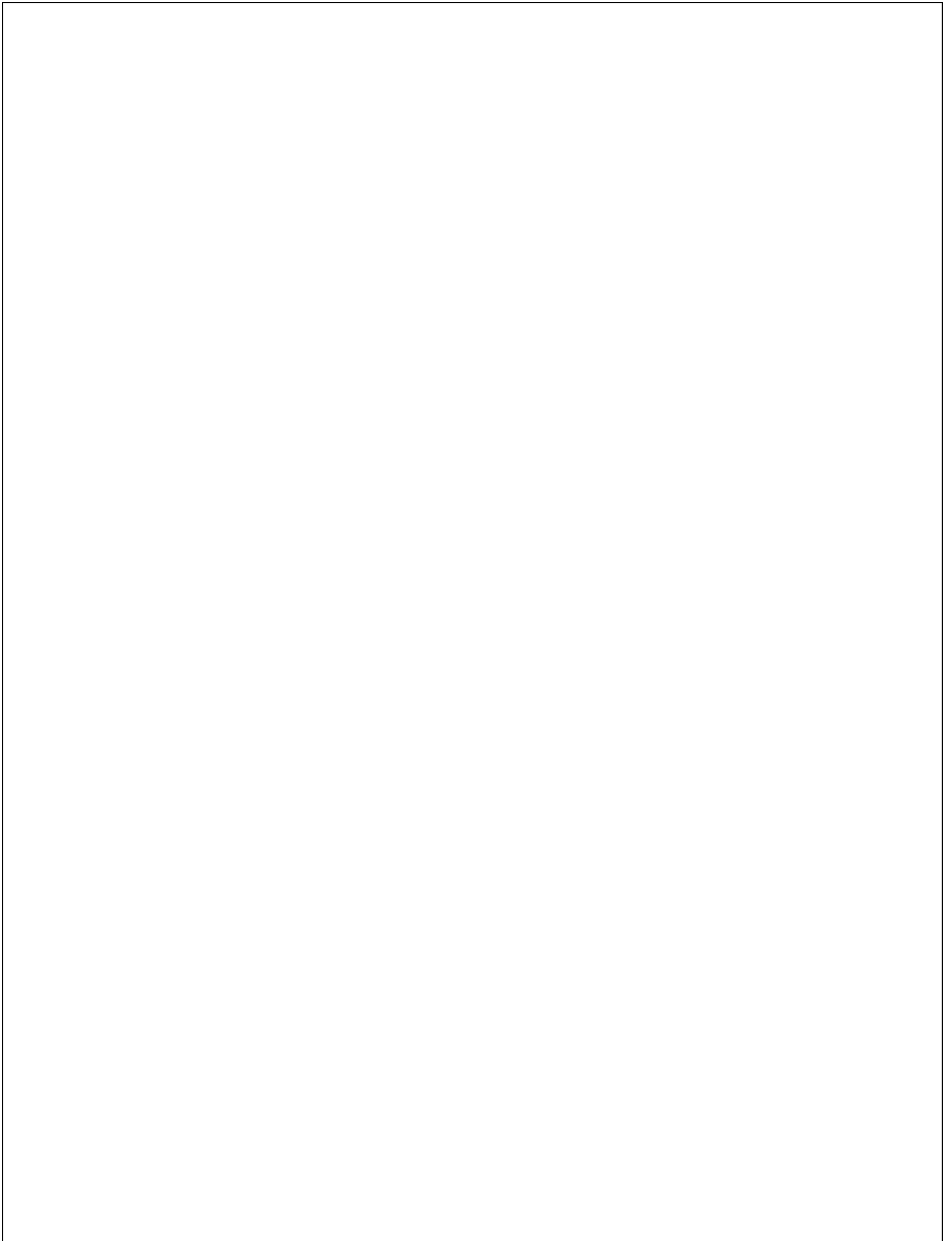
Nombre	Edad	Fecha	Detalle
			En un momento la profe preguntó quien tenía correo, Facebook y Messenger, a lo que él (al igual que sus compañeros) levantó la mano, dijo su nombre de usuario, y cuando la profe preguntó su contraseña, el se negó a dársela, lo que significa que comprendió el mensaje del video, la contraseña es privada, o también podría saberlo desde antes, pero en todo caso lo hizo bien.
Joven 3		nov-26/10	Atento, logra decir de qué trata el video, identifica elementos de una oficina.
			De pequeños fragmentos del video, saca muchos aspectos para hablar
			Le causa comicidad las imágenes y las asocia con aspectos o vivencias propias
			Video muy visual para el
			Identifica aspectos para el saludo (mirar a los ojos)
			Comenta lo que ha realizado en espacios como el hogar y la corporación
			Organización de los Objetos personales
			Participa activamente, y expresa las ideas principales del video
			Asocia la calle y otros lugares con las ideas centrales
			Problemas con motricidad gruesa
			Reconoce y acepta las recomendaciones que el video le expresa
			Al iniciar el video, se les realizaba una contextualización de sus espacios próximos en relación a lo que vieron
			La cuidadora expresa agrado por el material resalta la importancia que fuese video y audio
			Realiza recomendaciones con las imágenes que emplea el video:
			Imágenes reales y más transparentes
			Imágenes pausadas
			Lenguaje claro y pausado
			Que exista un manual para apoyar el video
Joven 4		nov-26/10	Presta atención, detiene a su compañero cuando habla muy rápido
			Piensa las respuestas que le hace la tutora y responde de acuerdo a lo que ve y escucha de sus compañeros
			Se ve muy tranquilo y atento a las explicaciones de la maestra
			El video permite una socialización constante y logra que los asistentes se cuestionen y piensen las preguntas, acordándose de lo visto
			Reconoce la forma de organización de los objetos personales
			Olvida con facilidad algunos aspectos
			Identifica ideas sencillas en el orden de menor mayor, en parejas etc.
			Reconoce el orden y el desorden y lo asocia con su casa y parientes (desordenados)
			Pregunta, responde y se corrige
			Se emociona al tocar el tema de internet
			Identifica las ideas centrales del video



Nombre	Edad	Fecha	Detalle
			Confunde los ejemplos con la realidad producto de imágenes del video
			Reconoce lo privado y del correo electrónico en términos generales, los videos fueron de su agrado
			<b>Recomendaciones de la cuidadora</b>
			Guías Generales
			Introducción al tema
			Preguntas orientadoras
			Conclusiones escritas, dibujos
			Socialización parcial y general

*n*

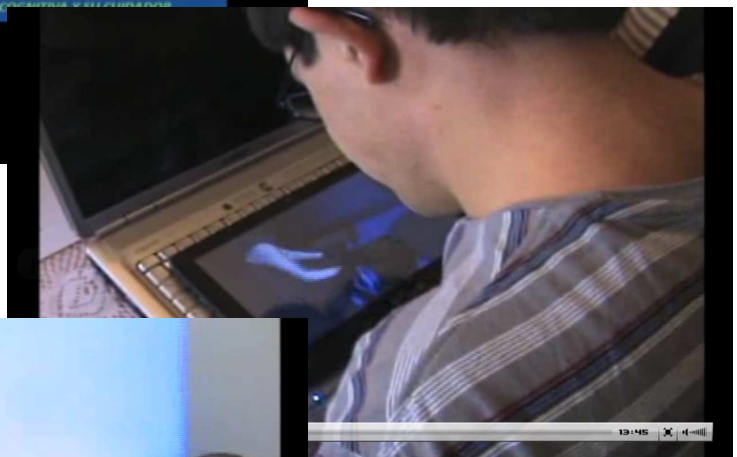
**PARTE IV**  
Conclusiones

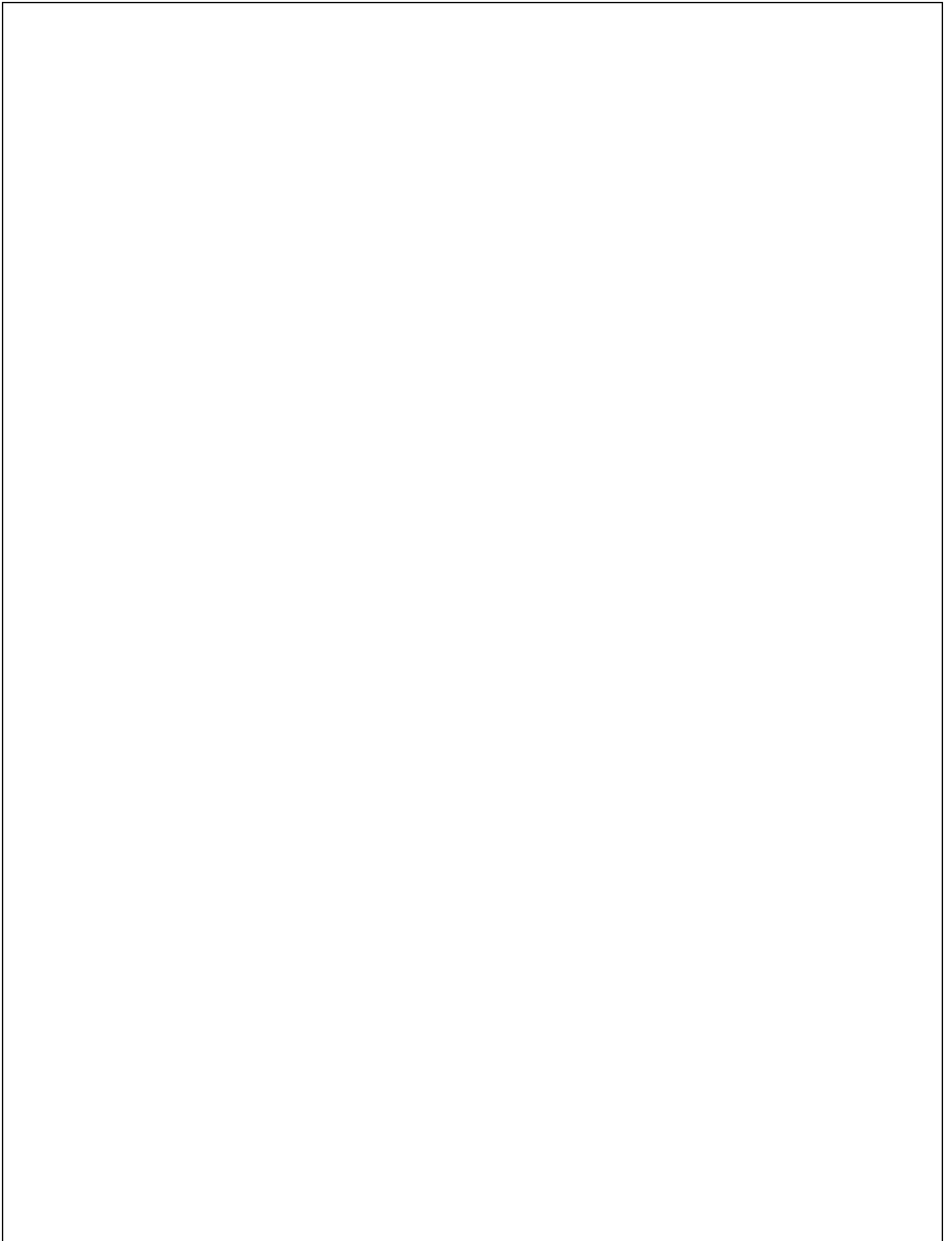


# Capítulo 8

## Conclusiones

---





## **8.1. VERIFICACIÓN, CONTRASTE Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS**

El proyecto modelo de e-discapacidad financiado por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y, ejecutado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas apuntó y seguirá apuntando a reducir la brecha digital en personas con discapacidad, creando oportunidades para esta población y sus cuidadores, gracias al potencial que ofrecen actualmente las TIC. Según las cifras aportadas por el Censo 2005, se puede inferir que la población beneficiaria de este proyecto alcanzaría la cifra de 500.000 personas; sin embargo, para que las TIC sean una oportunidad para las personas con discapacidad, la sociedad debe preocuparse por lograr plena accesibilidad y mayor compatibilidad entre las tecnologías de ayuda orientadas a ellas y sus necesidades.

El recorrer metodológico del proyecto modelo de e-discapacidad estableció varias metas: primero, desarrollar un objeto de estudio denominado e-discapacidad, cuyos dominios del conocimiento u ordenadores ideológicos se caracterizaron e identificaron desde:

1) Los responsables o gestores en la realización de tecnologías para la discapacidad, en términos de:

- Diseño participativo,
- Diseño universal e
- Interacción con el entorno;

2) Los puntos más relevantes en el diseño ingenieril, como:

- Accesible,
- Innovador y
- Desarrollador de Inteligencia Ambiental;

Y 3) las barreras posibles de sortear para la generación de políticas públicas, que permitan el acceso y la e-inclusión para personas en situación de discapacidad, como:

- Responsabilidad Social,
- El cuidado y
- La integridad de la Red.

Enmarcándose el objeto de estudio de la e-discapacidad en las siguientes dimensiones:

- Los compromisos adquiridos, estrategia de seguimiento y análisis sobre los avances logrados, por los Estados de América Latina y el Caribe, en su empeño regional por desarrollar la “Sociedad de la Información;
- El entender las TIC como una herramienta poderosa para garantizar el derecho a la información y la comunicación de las personas con discapacidad, y no como el principal obstáculo para alcanzarlo. De manera que un modelo dirigido a favorecer los procesos de e-inclusión para esta población, debe identificar las principales barreras a las que se enfrentan estas personas en el uso y aprovechamiento de las TIC, al tiempo que debe proponer estrategias que posibiliten el acceso y la usabilidad de dichas tecnologías por y para esta población.
- La inteligencia ambiental y la domótica elementos claves en la transformación de servicios que potencian el confort, el ahorro energético, el bienestar y la seguridad.
- El conjunto de las políticas diseñadas a garantizar la igualdad de oportunidades en la diversidad, donde se manifieste la creciente sensibilización ciudadana sobre la necesidad de ajustar estas políticas públicas a las realidades de la demanda social.

La segunda meta lograda fue el desarrollo de tres momentos de participación ciudadana, dos encuestas y un foro participativo, que dictaminaron:

- En las mesas de trabajo:
  - Considerar como tecnologías más afines para ser usadas por Personas con Síndrome de Down (PcSD): los tableros inteligentes, los tableros de texto, el software y los teléfonos.
  - La definición de cómo debería ser la aplicación –multimedias- de estas tecnologías en los diferentes contextos de aplicación, dejando claro la necesidad de ser precisos en su contenido, como también en que este sea interactivo, dada su capacidad para desarrollar vínculos de relación y en entregar una enseñanza, e interactivo.



- La necesidad de sensibilizar y capacitar al cuidador previendo no se convierta en una barrera, como también la necesidad de contar con un instructivo para la herramienta en lo posible portable.
- Suponer que las posibles limitaciones para la implementación podrían estar relacionadas con la falta de interacción social, el no cambiar los imaginarios sociales de los cuidadores en los términos de considera a las PcSD no aptas para el uso de tecnologías, el no cumplir en el desarrollo con la especificidad del equipo para este tipo de población y de usuario y la asequibilidad, por último se obtiene como resultado entre las ventajas considerar las TIC como un instrumento y las desventajas llegar a considerarlo como un fin.
- En las encuestas, lo que mostró los resultados: a) las TIC que más conocen y usan las personas con Síndrome de Down son: televisor, radio y teléfono; b) la gran mayoría asiente que están completamente de acuerdo en que las TIC pueden ser útiles a las PcSD; c) hay una tendencia baja en creer que en el diseño de las TIC se tienen en cuenta las necesidades de las PcSD; d) una gran mayoría piensa que las TIC satisfacen parcialmente las necesidades de las PcSD; e) de los lugares donde se cree que las PcSD tienen dificultades para el desempeño están el laboral, educación y hogar en ese orden; f) los lugares donde se consideran las TIC pueden ser un buen apoyo para las PcSD son: centros educativos, laboral, hogar y esparcimiento, en ese orden; g) la gran mayoría de las personas recomendarían el uso de las TIC a las PcSD, además están seguras que las TIC pueden ser de mucha utilidad para las PcSD.

El resultado sincrónico de la primera y segunda meta arrojó la tecnología en sí, denominadas herramienta tecnológica y herramienta multimedia proyectadas a aplicarse en los ambientes hogar-educativo-laboral y cultural. La concepción filosófica de ambas herramientas tuvieron como base el modelo HAAT, que cuenta con elementos interrelacionados como el contexto, la tecnología, la parte humana y la actividad a realizar. Desde allí: los potenciales usuarios, cuidadores, expertos en el trato del día a día con Personas con Síndrome de Down, población representativa para el estudio de la

discapacidad intelectual, y expertos en espacios culturales accesibles, participaron en el desarrollo de las herramientas. Fue de esta forma como: la Corporación Síndrome de Down, Best Buddies, El proyecto OAT de la U. del Rosario y el Museo Nacional, a través de reuniones, discusiones, concertaciones, valoraciones, pruebas, modelamientos y diseños se obtuvo el dispositivo.

La última meta alcanzada en esta investigación se denominó prueba piloto, la cual vivenció cuatro momentos:

- La aplicación de la SIS, instrumento que visualiza el perfil de las necesidades de apoyo, identificando las actividades y la intensidad de los apoyos necesarios para mejorar su funcionamiento vital cotidiano y lograr vidas más plenas e integradas.
- El juicio de expertos realizado a la herramienta multimedia por la Corporación Síndrome de Down y el Museo Nacional, donde se vislumbra la importancia de cómo entregar el mensaje de cada una de estas multimedias, apoyo para la realización de actividades en los espacios hogar, educativo, laboral y cultural.
- Prueba de escritorio realizada a niños con Síndrome de Down para observar elementos como la facilidad de uso y la usabilidad de la herramienta.

Por último los espacios determinados y las actividades que se consideraron, de acuerdo a la SIS y a las necesidades del Museo Nacional, fueron representadas en las multimedias, y probadas por 9 jóvenes con Síndrome de Down. La valoración observacional realizada en estos ambientes arrojó los siguientes resultados.

Se puede considerar que la herramienta tecnológica y la herramienta multimedia permitió al usuario: La aceptación del dispositivo al reconocer desde su interfaz el funcionamiento del instrumento y la utilidad de la multimedia. Obtener satisfacción de uso después de interactuar con ella, en razón a que identificó los posibles errores en la manipulación de la multimedia. En resumen se puede concluir como la herramienta diseñada en el modelo de e-discapacidad es una herramienta que potencializa el rol del cuidador en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mejora el funcionamiento del joven en los diferentes ambientes determinado por su interacción, su satisfacción y su facilidad de uso; lo que significa que el término “e-Discapacidad” permite combatir brecha tecnológica

que tiene la población con discapacidad intelectual frente a las TIC, buscándose con el desarrollo de proyectos como este incluir a esta población al uso cotidiano de las herramientas tecnológicas como fuente de ayuda en la mejora de su calidad de vida.

## 8.2. SÍNTESIS DEL MODELO PROPUESTO

A continuación se presenta de modo resumido el proceso metodológico propuesto y desarrollado en esta investigación.



### **8.3. APORTACIONES ORIGINALES**

El proyecto modelo de e-discapacidad aporta la investigación en discapacidad los siguientes ítems:

- El constructo o concepto de e-discapacidad.
- La incorporación en el desarrollo de dispositivos, herramientas tecnológicas para personas en situación de discapacidad del trabajo interdisciplinario e interinstitucional y de metodologías como: la minería de texto, el diseño participativo y el juicio de expertos.
- La posibilidad de participación en el desarrollo del proyecto como sujetos veedores del proceso, a la sociedad en general mediante la página interactiva e iterativa del proyecto.
- La verdadera articulación entre las investigaciones institucionales y los trabajos de grado de los estudiantes, formando verdaderos semilleros de investigación.
- La realización del Manual técnico y de uso del dispositivo generado por el proyecto, específicamente para el ambiente de ocio o cultura. (Ver anexo: manual técnico y de uso)

#### **8.4. TRABAJOS DERIVADOS**

Los trabajos de grado derivados de esta investigación institucional son parte constitutiva de este informe.

## **8.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS**

Cómo línea futura de esta investigación se propone la realización de una segunda fase, denominada: “Puesta en marcha nacional, del modelo e-Discapacidad, en población con discapacidad intelectual.

# BIBLIOGRAFÍA

---

## IV. BIBLIOGRAFÍA

(nd), B. A. (s.f.). *Domótic, tecnología de apoyo y control de entorno*. Nd. Obtenido de <http://www.bj-adaptaciones.com/PDFs/cdentorno.pdf>

Aaaeromotos. (2009). *Automatización y Seguridad del Hogar*. Obtenido de <http://www.aaaremotos.com/faq.html>

ABB. (2010). *Domótica NIESSEN EIB - KNX*. Obtenido de <http://www.abb.com/product/es/9AAC111724.aspx?country=CO>

Abela, J. (s.f). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada.

Alcantud, F. (s.f.). *Las Tecnologías de ayuda: Un modelo de intervención*. Recuperado el 24 de Mayo de 2010, de [Http://www.care.org.ar/archivos/Tecnologias\\_de\\_ayudas.pdf](Http://www.care.org.ar/archivos/Tecnologias_de_ayudas.pdf)  
American Journal on Mental Retardation, 97, 464–508.

Amón, I. (20 de Enero de 2007). *Investigación del Mercado Domótico Colombiano*. Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <http://convena.upb.edu.co/domotica/>

Arribas, S. (2009). *Inicios y evolución de la e-Salud. Hacia una perspectiva histórica*. Revista eSalud, Vol. 5, N° 19.



Avila Bonilla, A., Navarrete Nossa M. (2010). *Dispositivo portátil de estimulación sensorial táctil para la percepción musical en personas con discapacidad auditiva*. Revista eSalud. Vol. 6 No. 22.

Barranco, O. (2009). *Nanomedicina en la era 2.0*. Revista eSalud, Vol. 5, N° 19.

Barrio, E. (2008). *Función social de las tecnologías de la información y las comunicaciones*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [Http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1184/1/funcion-social-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones.HTML](http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1184/1/funcion-social-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones.HTML).

Barrionuevo, S., Basagoiti I. S. (2009). *Salud 2.0: una oportunidad para la información directa al paciente*. Revista eSalud, Vol. 5, N° 19.

Bergeral, N., & Ponsa, P. (Enero de 2007). *Telerrobótica asistencial en el ámbito doméstico para personas con dependencia*. Recuperado el 24 de Mayo de 2010, de [http://biblioteca.UPC.es/portals/tid/arxius/articulos/article\\_5.pdf](http://biblioteca.UPC.es/portals/tid/arxius/articulos/article_5.pdf)

Bermúdez, C. (2010). *Necesidades de información en pacientes con cáncer y su oferta en Internet*. Revista eSalud, Vol. 6, N° 21.

Blasco, S., Cortijo, J. (2009). *Relaciones entre las administraciones públicas, las instituciones y las empresas en el marco de la e-Salud*. Revista eSalud, Vol. 5, N° 19

Bohórquez, J., Guido, S., Rodríguez, N., Pinilla, M., González, M., Varela, A., y otros. (2000). *Tecnologías de apoyo para la comunicación aumentativa y alternativa*. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Educación .

Cabarcas, J. y otros. (2008). *Estudio de Factibilidad de una Red de Telemedicina en la Red Pública del Atlántico*. Revista eSalud, Vol. 4, N° 15.

Cablesa. (s.f.). *Topología para redes. Nd*. Obtenido de <http://www.cablesa.com/descargas/topologiaredes.pdf>

Carretero, N., & Bermejo, A. (2005). *Inteligencia Ambiental, nd/nd/2005*. Obtenido de <http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/Descargar-documento/5-Resumen-Inteligencia-Ambiental.html>

Casado, D. 2008. Estado de bienestar e integración social. Cruz Roja.

CasaDomo. (2010). *PRODUCTOS FUTURASMUS*. Obtenido de <http://www.casadomo.com/profesionalesDetalle.aspx?idem=120&id=39#StartLoop>

Cavernin Solutions. (2009). *Qué Alcance puede esperar de su red Wi-Fi? Hasta dónde puedo Transmitir?* Obtenido de <http://www.caverin.com/Ficheros%20de%20datos/Redes%20Inalambricas/WiFi%20Alliance%20esp/PDF%20ConGráficasiones%20WiFi/Alcance%20Redes%20Wi-Fi.pdf>

CEPAL. (2008). *eLAC Plan de Acción Regional eLAC2010 (para 2008-2010)*.

CEPAL. (2007). Delphi de prioridades de políticas eLAC: Consulta multisectorial sobre prioridades de políticas TIC para el año 2010 en América Latina y el Caribe. Versión 2.0.

CEPAL. (2007). *Monitoreo del eLAC2007*.

CEPAL. (2008). *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*. Documento abreviado.

CEPAL. Guerra, M. Jordán, V. (2010). *Políticas públicas de Sociedad de la Información en América Latina: ¿una misma visión?*

CINTEL. (2008). *Conclusiones del III Encuentro “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas al Sector Salud”*. Colombia, 2007. Revista eSalud, Vol. 4, N° 16.

Cobo, A. (Julio de 2008). *Presentación de Grupo de Investigación Universidad de Cantabria*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [modo.ugr.es/files/eureka/Granada200807/.../Eureka-Cantabria.ppt](http://modo.ugr.es/files/eureka/Granada200807/.../Eureka-Cantabria.ppt)

Cobo, A. (Julio de 2008). *Presentación del grupo de investigación Universidad de Cantabria*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [modo.ugr.es/files/eureka/granada200807/.../eureka-cantabria.ppt](http://modo.ugr.es/files/eureka/granada200807/.../eureka-cantabria.ppt)

Congreso de la República. (2009). Proyecto de Ley 033 de 2009. Senadora ponente Yolanda Pinto. Colombia.

Consejería Presidencial Para la Política Social. República De Colombia. (2005). Plan Nacional de Atención a las Personas con Discapacidad.

Cuesta, M., Ganuza, E., Gómez, B., y Pasadas. S. (s.f.) La encuesta deliberativa. Diseño, ejecución y resultados a través de la primera experiencia española. Instituto de Estudios Sociales Avanzados IESA-CSIC.

Chevalier, J & Buckles, D. 2010. *Árbol de técnicas de análisis social*. Social Analysis System.

Dais-ujat. (2007). *Avances en Informática y Sistemas Computacionales Tomo II*. Tabasco: Universidad Autónoma de Tabasco.

DANE, (2010). *Registro para la localización y caracterización de las personas con discapacidad*.

DANE, MPS. (2008). Proyecto RUAF. Documento de trabajo.

DANE. (2003). *Modelo de la medición de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TI. Resumen ejecutivo*.

DANE. (2005). *Innovación y desarrollo tecnológico en la industria manufacturera Colombia. 2003 – 2004.*

DANE. (2007). Gran encuesta de hogares - GEIH - abril a julio de 2007. Anexos de personas.

DANE. (2008). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica. Sector servicios. 2004-2005. Boletín de prensa*

DANE. (2009). *Indicadores Básicos de Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC. Uso y penetración de TIC en Hogares y personas de 5 años y más. Boletín de prensa.*

DANE. (2009). *Uso y penetración de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en hogares y personas. Presentación*

DANE. (2009). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica –EDIT. Metodología*

DANE. (2009). *Indicadores Básicos de Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC. Comunicado de prensa*

DANE. (2010). Avances en el Proyecto RUAF. Documento de trabajo.

DANE. (2010). *Tercera Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica. EDIT III. 2005-2006. Comunicado de prensa*

DANE. Censo 2005. Datos procesados con REDATAM. Mayo 28 de 2010.

De la Torre, I., y otros (2010). *Sistemas Historiales Clínicos Electrónicos de investigación y de Open-Source. Revista eSalud, Vol. 6, N° 21.*

De Larra Fernández, M. (s.f) Buena práctica seleccionada en el campo de la inclusión laboral de personas con discapacidad. Fundación Orange.

Del Arco, I. (2009). *Programas pioneros en e-Salud*. Revista eSalud, Vol. 5, Nº 19.

Di Lucca, J. (2007). *Fortalecimiento de servicios esenciales de salud en Latinoamérica mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación. Proyecto de demostración basado en plataforma para la e-salud en código abierto (PESCA)*. Revista eSalud, Vol. 3, Número 12.

Dinasso, P. (Mayo de 2009). *Trabajo de investigación. Introducción a las herramientas informáticas para personas con capacidades especiales*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1523/1/trabajos-de-investigacion-introduccion-a-las-herramientas-informaticas-para-perosnas-con-capacidades-especiales.HTML>

DomoBlue. (2004). *Desarrollo Tecnológico de un Sistema Domótico Integrado sin cables. Proyecto "Operador Domótico"*. Valencia: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Gobierno de España; Fondo Europeo de Desarrollo Regional, Union Europea.

Dynamo Electronics. (Febrero de 2010). *Integrados*. Obtenido de <http://www.dynamoelectronics.com/home.html>

Ecological models of human development. In International Encyclopedia of Education, Vol. 3, 2a ed. Oxford: Elsevier. Reprinted in: Gauvain, M. & Cole, M. (Eds.), *Readings on the development of children*, 2a Ed. (1993, pp. 37-43). NY: Freeman.

*eKinasa*. (s.f.). Escenarios tecnológicos. Todas las posibilidades para los nuevos servicios. Ponencia. Gran Hotel Velázquez, Madrid.

EL PAIS.ES. (2006). *Empresario de la domótica para discapacitados*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.siiis.net/documentos/hemeroteca/64275.pdf>

*Entorno Accesible (Nd). Qué es un Entorno Accesible. Nd;.* (s.f.). Obtenido de <http://www.accesible.es/quees.htm>

Esteban, M. (Febrero de 2007). *Web Mining y obtención de información para la generación de inteligencia*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inst\\_juan\\_velazquez\\_velasco/cursos\\_seminarios/seminario\\_descubrimiendo\\_reverso\\_internet\\_web\\_mining/MAEstebanWebMining.pdf](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inst_juan_velazquez_velasco/cursos_seminarios/seminario_descubrimiendo_reverso_internet_web_mining/MAEstebanWebMining.pdf)

Eysenbach, Gunther. (2008). *Pobreza, Desarrollo Humano y el papel de la e-Salud*. Revista eSalud. Vol. 4, Nº 16.

Fernández, C. (s.f). *Jornadas técnicas para el avance de la metodología en la inclusión social*. Ayto. Getafe.

Ferreria, M. (23 de Noviembre de 2004). *Camino al Hogar Inteligente*. Obtenido de <http://informesdelaconstruccion.revista.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/443/516>

Figueroa J. López, D. (2008). *Sistema para gestión de información epidemiológica en entornos de conectividad limitada*. Revista eSaalud, Vol. 4, Nº 15.

Fuentes, S. (9 de Mayo de 2008). *Bluetooth: un problema de privacidad*. Obtenido de <http://www.xatakamovil.comm/seguridad/bluetooth-un-problema-de-privacidad>

Fundación Homero. (2003). *Software gratis para la accesibilidad de los discapacitados visuales a Internet*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://libreopinion.com/members/fundacionhomero/software.html>

García, F. (Marzo de 2010). *IEEE 802.11 (Wi-Fi) El estándar de facto para WLAN*. Obtenido de <http://www.coit.es/publicac/publbit/bit138/wifi.pdf>

García, J. (2009). *Las TIC's en el marco de la e-Salud*. Revista eSalud, Vol. 5, Nº 19.

García, J. (Enero de 2008). *Nociones de bioestadística para médicos con SPSS: Introducción y primera sesión*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/905/1/nociones-de-bioestadistica-para-medicos-con-SPSS-introducción-y-primera-sesion.HTML>

García, J. (Junio de 2008). *Comparación de medias con SPSS para datos sanitarios*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1145/1/comparacion-de-medias-con-SPSS-para-datos-sanitarios.HTML>

García, J. (Marzo de 2008). *Análisis descriptivo de datos sanitarios con SPSS*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/986/1/analisis-descriptivo-de-datos-sanitarios-con-SPSS.HTML>

García, J. (Noviembre de 2008). *Test no paramétricos para datos biosanitarios con SPSS*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1314/1/Test-no-parametricos-para-datos-biosanitarios-con-SPSS.HTML>

García, T. (s.f). El proceso de acompañamiento social en los itinerarios de inserción.

González, J. (2010). *Las TIC como herramientas generadoras de ventajas competitivas*. Revista eSalud, Vol. 6, N° 22

González, J., & Gardeazabal, L. (1996). *La interacción Persona-Computador aplicada a los discapacitados en el entorno Iberoamericano*. Obtenido de <http://www.c5.cl/Congreso/HTML/charla11.htm>

Henao, O. (2006). *Hardware y Software Domótico*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Hernández, G., Miserque N. (2007). *Funciones de monitoreo y control de signos vitales a través del envío de datos, a distancia, usando la red eléctrica*. Revista eSalud, Vol. 3, Número 11.

HETAH. (2010). *Educación sin barreras para niños discapacitados*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://imagenes.tupatrocinio.com/imagenes/7/4/6/5/77465010080149664866655068674553/EDUCACION%20SIN%20BARRERAS.pdf>

INE. Instituto Nacional de Estadística. (2008). *Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaicones de Dependencia*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2008, de <http://www.fundacionuniversia.net/fichero?id=383>

Infante, J. (2009). *Descripción de X-10-Biblioteca de conexión de Arduinos con el protocolo X10*. Malaga: Universidad de Málaga.

Instituto Catalán de Asistencia y servicios sociales. (s.f) ¿ES POSIBLE UNA INTERVENCIÓN INTEGRAL? INTERVENCIÓN POR COLECTIVOS O POR PROBLEMÁTICAS.

InterWiFi. (30 de Mayo de 2010). *Enlaces Inalámbricos*. Obtenido de <http://www.interwifisa.com/>

Jimenez, D. (5 de Junio de 2003). *Interconexión de hogares domóticos*. Obtenido de [http://casafutura.diatel.upm.es/rrssmd/trabajos/2003/wordW2\\_%20Interconexi%C3%B3n%20de%20hogares%20wi-fi%20\(D\\_Martin,%20D\\_Jimenez\).pdf](http://casafutura.diatel.upm.es/rrssmd/trabajos/2003/wordW2_%20Interconexi%C3%B3n%20de%20hogares%20wi-fi%20(D_Martin,%20D_Jimenez).pdf)

Koon, R. y De la Vega, M.E. (s.f.). El impacto tecnológico en las personas con discapacidad. Documento digital.

Lagares, J. (2007). Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://software.computadora-discapacidad.org/>



Lamarca, M. (s.f.). *Mapas Conceptuales*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.hipertexto.info/documentos/maps\\_concep.htm](http://www.hipertexto.info/documentos/maps_concep.htm)

Lendorio, D. (2010). *Presente y futuro de las redes inalámbricas. Introducción a los protocolos 802.11 y 802.16*. Obtenido de [http://www.inestable.org/files/talleres/Presente\\_futuro\\_wifi.pdf](http://www.inestable.org/files/talleres/Presente_futuro_wifi.pdf)

López, D., y otros. (2006). Primer foro iberoamericano de telemedicina rural. Compartiendo experiencias y planteando nuevos desafíos. *Revista eSalud*, Vol. 2, N° 6

López, J. (2005). Aprender participando en la sociedad del conocimiento. *Innovación y Ciencia*, 12-22.

López, J. 2007 El proceso de selección de buenas prácticas. Universidad Pontificia Comillas de Madrid.

Lorca, J., Jadad, A. (2009). *¿Salud 2.0?* *Revista eSalud*, Vol. 5, N° 19.

Lozar, J. (s.f). *Accesibilidad y nuevas tecnologías*. Universidad Pontificia Comillas y Cruz Roja Española

Lozar, J. C. (2003) *Accesibilidad y nuevas tecnologías. Iniciativas para la inclusión y la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad en la sociedad de la información*. Centro de discapacitados físicos y psíquicos. IMSERSO, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. [Inclusion.org](http://Inclusion.org). España.

Luckasson y cols. (2002). *Mental Retardation: Definition, Classification, and Systems of Support*. Washington: AAMR

Luque Parra, D. y Rodríguez Infante, G. (2009) *Tecnología de la Información y Comunicación aplicada al alumnado con discapacidad: un acercamiento docente*. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. España.

Madrid Vivar, Dolores. (2005) Nuevas tecnologías y educación de personas con dificultades. España.

Marrero, M. (Noviembre de 2007). *Diseño de base de datos para el control de la seguridad informática en las instituciones de salud*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/786/1/diseño-de-base-de-datos-para-el-control-de-la-seguridad-informatica-en-las-instituciones-de-salud.html>

Martín, J., & Ruíz, D. (Junio de 2007). *Informe Técnico: protocolo ZIGBEE (IEEE 802.15.4)*. Obtenido de [http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/110/9/7/Informe\\_ZIGBEE.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/110/9/7/Informe_ZIGBEE.pdf)

MaxStream. (31 de Mayo de 2007). *XBeetm/XBee-PROtmOEMRF Modules*. Obtenido de [http://ftp1.digi.com/support/documentation/manual\\_802.15.4\\_v1.xAx.pdf](http://ftp1.digi.com/support/documentation/manual_802.15.4_v1.xAx.pdf)

Mercado Libre. (2010). *Equipos de Seguridad*. Recuperado el 27 de Mayo de 2010, de <http://listado.mercadolibre.com.co/x10>

Ministerio de Comunicaciones de Colombia. (2008). Plan Nacional de TIC.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Orientaciones pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad cognitiva páginas legales*. Obtenido de [http://64.76.190.172/drupal/files/nee/docs/orientaciones\\_cognitvas1.pdf](http://64.76.190.172/drupal/files/nee/docs/orientaciones_cognitvas1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Orientaciones pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad cognitiva*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.areandina.edu.co/bienestar/documentos/linamientos\\_discapacidad\\_cognitva.pdf](http://www.areandina.edu.co/bienestar/documentos/linamientos_discapacidad_cognitva.pdf)

Ministerio español de trabajo y asuntos sociales. (2003). Accesibilidad en la web.

Miserque C., Nadim y otros. (2006). *Estudio símil ECG: estudio de concordancia entre la electrocardiografía convencional y la electrocardiografía digital utilizando internet y la*

Miserque C., Nadim. (2008), *La Psicopatología de la Telemedicina: una realidad virtual*. RevistaeSalud.com. .Vol. 4, N° 14.

Miserque, N. (2005). *Programa Galaxia Fundación Cardiovascular de Colombia Floridablanca – Santander. Departamento Nacional de Medicina Área de Telemedicina*. Revista eSalud, Vol. 1, Número 4

Montalvá, J.B. (2006). Las nuevas tecnologías y la inclusión de personas con discapacidad. Ponencia en Prácticas Inclusion.org. España.

Montes, M. (2002). *Tesis Minería de Texto empleando la semejanza entre estructuras semánticas*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.gelbukh.com/thesis/Manuel%20Montes%20Y%20Gomez%20-%20PhD.pdf>

Montes, M. (Septiembre de 2005). *Resumen de Tesis Doctoral*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1405-55462005000300008&ing=es&nrm=ISO](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1405-55462005000300008&ing=es&nrm=ISO)

Montes, M., Gelbukh, K., & et., a. (Septiembre de 2001). *Un método de agrupamiento de grafos conceptuales para minería de texto*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/id/35523731.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/35523731.html)

Novel, B. (s.f.). *Clasificación de los sistemas domóticos y normalización en el área domótica*. Obtenido de <http://www.cedom.es/fitxers/documents/normativa/Sistemas%20Domoticos%20y%20Normalización.pdf>

Oficina de asistencia técnica legislativa OATL. (2004). *Discapacidad Cognitiva*.

Olivares Llenas, Eduard. (2005) *Impacto de las Tecnologías de la Información en la salud de la población*. Institut Borja de Bioética. España.

Organización Mundial de la Salud. (2010). *Discapacidades Nd 2010*. Recuperado el 2010, de <http://www.who.int/topics/disabilities/es>

Orghidan, R. (04 de Diciembre de 2007). *Domótica*. Obtenido de <http://eia.udg.es/~radu/downloads/Domotica.pdf>

Orghidan, R. (2007). *Domótica*. Obtenido de <http://eia.udg.es/~radu/downloads/Domotica.pdf>

Park, J., Turnbull, A. P., & Turnbull, H. R. (2002). Impacts of poverty on quality of life in families of children with disabilities. *Exceptional Children*, 68, 151-170. *process. Exceptionality*, 8(3), 149-160.

Peña, J. (2003). *Comunicaciones en el entorno industrial*. Aragón: UOC.

Pérez, A., & Cuervo, L. (2006). *Educación inclusiva de niños y niñas con discapacidad cognitiva en la primera infancia*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [www.fundacionfe.org/fileadmin/documentos/articulos.../art3.doc](http://www.fundacionfe.org/fileadmin/documentos/articulos.../art3.doc)

Pérez, J. (18 de Octubre de 2007). *¿Qué es Bluetooth?* Obtenido de <http://tecnico.com/c2%bfque-es-bluetooth/>

Pineda, M., y otros. (2010). *Servicios interactivos de telemedicina en el hogar sobre redes de alta velocidad por medio de dispositivos móviles*. Revista eSalud, Vol. 6, Nº 22.

Polanco, X. (2008). *Matemáticas aplicadas al análisis de la información*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [Http://sites.google.com/site/xavierpolanco/an%C3%A1lisisdelainformaci%C3%B3n](http://sites.google.com/site/xavierpolanco/an%C3%A1lisisdelainformaci%C3%B3n)

Porras Muñoz, M. (2003) La política de inclusión social en el marco de la Unión Europea: el plan nacional de acción para la inclusión de España. Inclusion.org. España.

PortalesMedicos. (2010). Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/categories/Articulos/Informatica-Medica/>

Prieto Molano, C. (2005). *Salud y Desplazamiento, impacto interinstitucional en la Red*. Revista eSalud, Volumen 1, No. 3

Pulido, Marcia C. y otros. (2010). *Análisis bajo el Estándar HL7 del proceso de Referencia y Contrarreferencia en el Hospital San Rafael de Fusagasugá*. Revista eSalud, Vol. 6, N° 21.

Red Española de Minería de Datos y Aprendizaje. (2010). *V Simposio de Teoría y Aplicaciones de Minería de Datos (TAMIDA 2010)*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://dfwww.upo.es/eps/TAMIDA2010/CFP-TAMIDA2010.p>

Ribelles, N. y otros. (2010). *Galén: Sistema de Información para la gestión y coordinación de procesos en un servicio de Oncología*. Revista eSalud. Vol. 6, N° 22.

Riquelme, J., Ruiz, R., & Gilbert, K. (2006). *Minería de Datos: conceptos y tendencias*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://erevista.aepia.org/indez.php/ia/article/viewfile/479/463>

Rivero C. Pablo. (2009). *e-Salud en el Sistema Nacional de Salud*. Revista eSalud. Vol. 5, N° 19.

Roca, J., Vera, J., & Jiménez, M. (SF.). *Control Domótico para discapacitados motóricos*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.tecnoneet.org/docs/2000/I-122000.pdf>

Rodríguez, P. (2002). *El envejecimiento de las personas con discapacidad*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/DEMOG001\\_Rodriguez.pdf](http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/DEMOG001_Rodriguez.pdf)

Romero, M. (2009). *Inteligencia Artificial y eSalud*. Revista eSalud, Vol. 5, N° 19.

Rueda, R. (2005). *Apropiación social de las tecnologías de la información: Ciberciudadanías emergentes*.

S.A. (Octubre de 2007). *Herramienta de extracción de texto*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/miner%C3%ADA\\_DE\\_TEXTO\\_GRATIS/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/miner%C3%ADA_DE_TEXTO_GRATIS/)

S.A. (Octubre de 2007). Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/miner%c3%ADa\\_de\\_texto\\_gratis/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/miner%c3%ADa_de_texto_gratis/)

Sainz de Abajo, B. y otros. (2010). *Evolución, beneficios y obstáculos en la implantación del Historial Clínico Electrónico en el sistema sanitario*. Revista eSalud, Vol. 6, Nº 22.

Sanchez de la Rosa, M. (2008). *X10, sirve para algo????* Obtenido de D:\Documentos\\_e-discapacidad\Bibliografia\33--X10,sirve para algo - Electrónica XING.mht

Sánchez, M. (2008). *Sistema de soporte a la decisiones para la detección automatizada de síndrome metabólico en un laboratorio de fisiología humana*. Recuperado el 29 de Mayo de 2010, de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/999/1/sistema-de-soporte-a-las-decisiones-para-la-deteccion-automatizada-de-sindrome-metabolico-en-un-laboratorio-de-fisiologia-humana.HTML>

Sánchez, R. (06 de Abril de 2006). *Capacidades visibles, tecnologías invisibles: Perspectivas y estudio de casos*. Obtenido de <http://www.ordenadorydiscapacidad.net/Capacidades.pdf>

Saurav. (Septiembre de 2008). *InfraRed Communication*. Obtenido de <http://programminginfo4u.blogspot.com/20/08/09/infrared-communication.html>

Schalock, R.L. y Verdugo, M.A. (2002). *The concept of quality of life in human services: A handbook for human service practitioners*. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.

Seltzer, M. M., Krauss, M. W., & Tsunematsu, N. (1993). *Adults with Down syndrome and their aging mothers: Diagnostic group differences*.

Sen, Amartya. Capital Humano Y Capacidad Humana. Pág. 2

Sin autor (2007). Buenas prácticas en la inclusión social.

Sin autor (2008). Mesa redonda/ Exposición Cáritas Española ¿Es posible una intervención integral?: Intervención por Colectivos o Intervención por Problemática.

Smartdomotics. (2010). *Catálogo*. Obtenido de

<http://www.smartdomotics.com/smartdomoticsmain/quienessomos.html>

support: Starting the year off right. *Journal of Behavioral Education*, 7,99-112.

Taylor-Greene, S., Brown, D., Nelson, L., Longton, J., Gassman, T., Cohen, J., Swartz, J., Horner, R. H., Sugai, G., & Hall, S. (1997). School-wide behavioral

Valverde, J. (2007). *El estándar inalámbrico ZIGBEE*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

Varela, C., & Domínguez, L. (2002). *Redes Inalámbricas*. Obtenido de

<http://blyx.com/public/wireless/redesInalambricas.pdf>

Vélez, J., Navarro, A. (2005). *Una perspectiva de e-salud en Colombia*. Revista eSalud, Vol. 1, Número 4.

Verdugo, M.A. (1994). El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: la nueva definición de la AAMR. *Siglo Cero*, 25 (5), 5-24.

*web como medio de transmisión en telemedicina*. Revista eSalud, Vol. 2, Número 7

### **REFERENCIA WEB**

<http://www.eclac.cl/cgi-bin/> consultado el 27 de mayo de 2010

<http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/tics/tics.pdf> consultado el 28 de mayo de 2010

[http://www.dane.gov.co/files/comunicados/cp\\_tic\\_mar09.pdf](http://www.dane.gov.co/files/comunicados/cp_tic_mar09.pdf), consultado el 28 de mayo de 2010.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol\\_tic\\_09.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_09.pdf), consultado el 28 de mayo de 2010

<http://www.revistaesalud.com/>

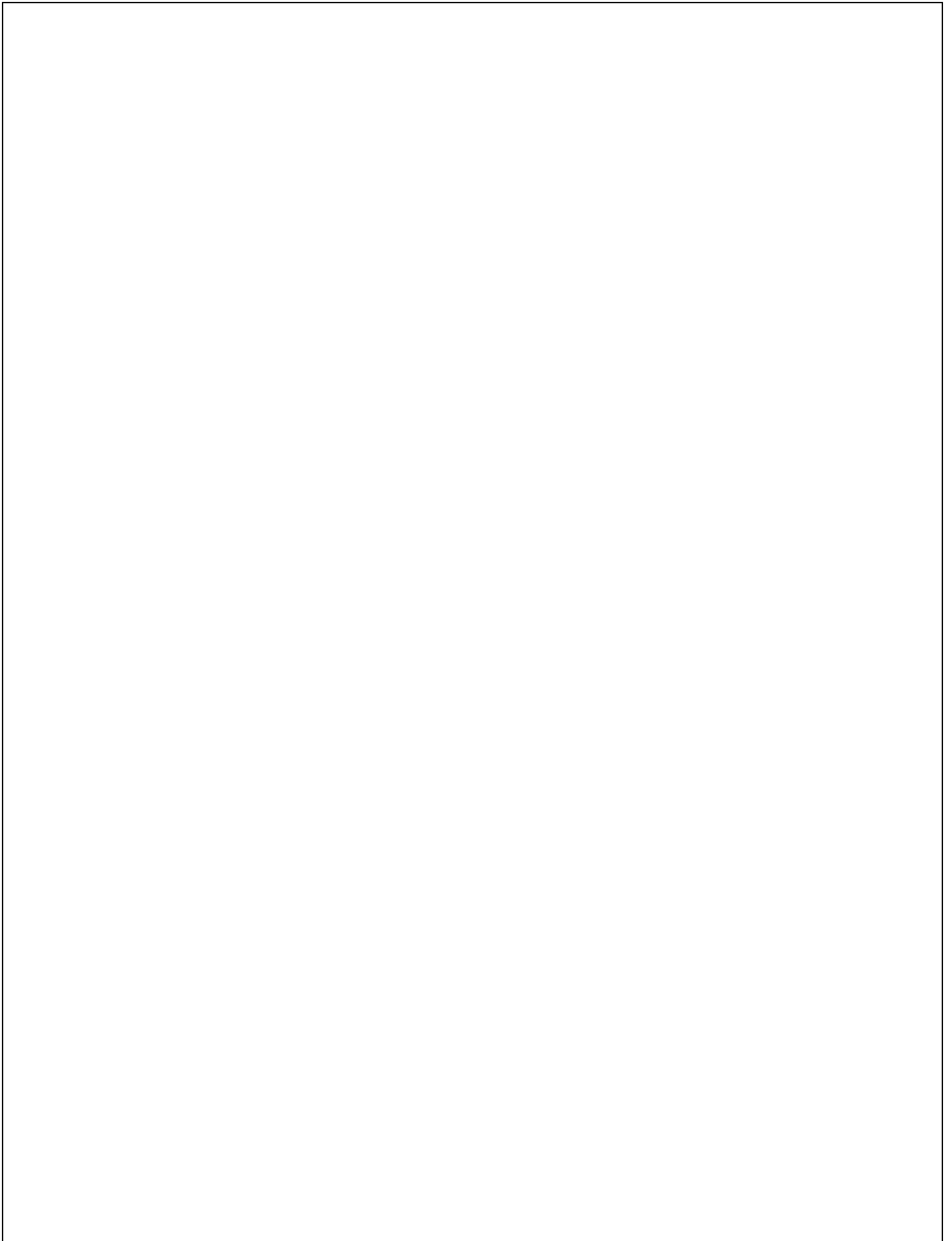
[HTTP://WWW.CEPAL.ORG/SOCINFO/ELAC/](http://WWW.CEPAL.ORG/SOCINFO/ELAC/). CONSULTADO JUNIO 3/2010

<http://www.observatoriocolombiano.org/images/Discap/discapa2010.pdf>. consultado junio 1 de 2010



# **PARTE V**

## *Anexos*



# Anexo Estado del Arte

## Unidades Contextuales de la Minería de Texto

UNIDADES CONTEXTUALES DE LAS SINTESIS	
Grupo Socio-económico	Trabajo de grupos focales
	Tecnologías para el bienestar, la vida independiente y la salud
	Armonía entre las necesidades de las personas y la oferta de servicios
	TIC necesita trabajar, procesos organizativos y nuevos modelos conceptuales
	Incorporar a los usuarios en los procesos de diseño tecnológico – La satisfacción de las necesidades de las personas y de la superación de su problemática de exclusión, mediante un modelo de intervención con un objetivo claro de mejorar la ...
	Requerimientos en la aplicación de las TIC
	La importancia que para el país significa la adopción y masificación de las TIC para mejorar la inclusión social y aumentar la productividad. El uso de estas tecnologías por parte de los grupos más desfavorecidos de la población.
	Hace una llamada a la necesidad de establecer alianzas entre el Estado, el sector privado, la academia, la comunidad científica y la sociedad civil. –
	La falta de una investigación y divulgación impide su desarrollo entre organizaciones y el conocimiento en el ámbito de la academia, por lo tanto hay que generar acciones que faciliten la transferencia de información y la capitalización de métodos, la divulgación, el fomento de la reflexión crítica y la evaluación conjunta entre los diferentes actores
	Soluciones de interoperabilidad y garantizar su disponibilidad
	Tele rehabilitación como una solución innovadora, que se fundamenta en la integración de distintos procedimientos como la rehabilitación funcional, la rehabilitación neuropsicológica, las tele-comunicaciones y la telemedicina, la mecánica, la robótica, la informática, los sistemas de visión artificial (realidad virtual y la realidad aumentada), la inteligencia artificial y la neurociencia.
	La discapacidad de origen neurológico adquirida, por lesión medular o por instauración de un daño cerebral, ocupará, en el año 2020, uno de los cinco primeros puestos entre los problemas de salud con mayor repercusión económica, y su alto impacto en la esperanza de vida de las personas afectadas.
	La tele rehabilitación es una práctica ineficiente e insostenible para el modelo actual de centros especializados, programas ambulatorios o centros de día.
Método abierto de coordinación (MAC) como forma de trabajo de los estados miembros de la Unión en reemplazo al método comunitario, para formular Planes de Acción hacia la .../ Análisis de las buenas prácticas que debe tener en cuenta que la búsqueda de la información, la caracterización de beneficiarios, el análisis, la identificación de procesos de solución y la intervención misma sean pertinentes con la situación real de los sujetos de la acción.	

	<p>Las cuatro P de la segmentación del mercado: Producto: definir las características mismas del producto, calidad, diseño, tamaño, resuelve las necesidades por sí mismo o es parte de una solución más global. Puesto: incentivos. Promoción: concientización. Precio: márgenes de productividad, forma de pago, descuentos, distribuidores.</p>
	<p>Tecnologías de apoyo = Atención centrada en el usuario</p> <p style="text-align: center;">= Atención centrada en los servicios</p>
	<p>Enfoques metodológicos (Investigación-Acción) rescata el papel activo y deliberativo de los técnicos de campo como de la población, también destaca el debate que surge alrededor de conceptos que despiertan especial interés como los de la “neutralidad” y la “participación”.</p>
Grupo Comunicación	<p>Los aspectos demográficos de la población dependiente, las características y perfiles de la dependencia, el régimen jurídico, el apoyo informal, los recursos disponibles, la atención sanitaria y al coordinación socio-sanitaria; los presupuestos y recursos económicos dedicados a la dependencia por el sector público, y los criterios y técnicas de valoración; así como la generación de empleo y retornos económicos que supone el desarrollo de un sistema de atención a las personas dependientes.</p>
	<p>Aquel estado en que se encuentran las personas que, por razones ligadas a la falta o a la <b>pérdida de autonomía</b> física, psíquica o intelectual, tienen necesidad de <b>asistencia</b> y/o ayudas importantes a fin de realizar los <b>actos corrientes de la vida diaria</b>.</p>
	<p>Consolidación del desarrollo económico, el empleo y la protección social.</p>
	<p>Identificación de los <b>grupos vulnerables</b> y de los actores principales del plan de políticas públicas</p>
	<p>En la definición de las buenas prácticas en la intervención social con personas con discapacidad psíquica se basa en las dimensiones de calidad de vida y habilidades adaptativas.</p>
	<p>Proyecto o programa, técnica o medio de gestión en el que confluyan la generación de un impacto positivo en aquellos a los que pretende servir o gestionar; la promoción de la autonomía y el bienestar de las personas implicadas, la participación de los beneficiarios en el proceso de inclusión; el fortalecimiento de la comunidad; la sostenibilidad del proyecto desde el punto de vista ambiental y temporal; la innovación; el impacto social, la lucha eficaz contra la discriminación; el aprovechamiento de las oportunidades; la posibilidad de ser replicado; la capacidad de demostrar un sentido de creatividad, así como un empleo eficaz de los recursos, y su impacto positivo en la sensibilización de la sociedad y los medios de comunicación.</p>
	<p>Manifiesto la conveniencia de impulsar el acceso a estas tecnologías como herramienta para favorecer la inclusión social de las personas con discapacidad, específicamente en el acceso a servicios bancarios, la comunicación telefónica, la información sobre el transporte público y los desplazamientos.</p>
	<p>La discapacidad se expresa a través de la dificultad o la imposibilidad que tiene las personas en situación de discapacidad de incorporarse al mundo por la presencia de barreras, las cuales para su supresión debe hacerse a través de tres ingredientes: <b>voluntad de cambio, técnica y estrategia</b>.</p>
	<p>Lograr superar las barreras es lograr que el comportamiento de una persona discapacitada sea similar al de cualquier otra de su misma edad, condición social y situación familiar entre otros.</p>
	<p>La participación efectiva de individuos y comunidades en todas las dimensiones de la sociedad y de la economía basada en el conocimiento, a través de su acceso a las NTIC; y culmina con una breve referencia a los planes de inclusión dirigidos a las personas con discapacidad</p>
	<p>Favorecedor de la inclusión social – elimina barreras</p>
	<p>Equilibrio entre los proveedores de servicios y los consumidores – cambio de parámetros</p>
	<p>NTIC – Cuidado Ambiental – Inteligencia Ambiental – actividades, proceso y servicios.</p>

	Las dificultades en general que tiene el uso de las tecnologías para la población con discapacidad, ya que el diseño e implementación de las mismas no se ha pensado desde la perspectiva de las necesidades que tiene esta población, sus limitaciones y posibilidades. Del mismo modo plantea la particularidad de las aplicaciones tecnológicas realizadas en el contexto educativo y la necesidad de que tengan una orientación específica a las necesidades de la población con discapacidad.
	Las funciones de las TIC en el contexto educativo, las habilidades necesarias para su aprovechamiento por parte del alumnado y las condiciones mínimas de credibilidad que deben cumplir para que las TIC sean útiles en el contexto educativo.
	Organización Mundial de la Salud (2001), que hace su principal énfasis en comprender la discapacidad en términos de la relación del sujeto con su entorno, esta noción evidencia la emergencia de un conjunto de Necesidades Educativas que presenta el alumnado con discapacidad, Esto lleva a que la labor docente en general, al margen de las Necesidades Educativas Especiales mismas, deba “ejercitarse en una práctica docente justa, adecuada y en consideración a las características del alumno, dentro de valores de igualdad, cooperación y apoyo entre personas.
	La tecnología tiene dos caras para las personas con dificultades: puede mejorar significativamente su calidad de vida y optimizar sus ejecuciones o por el contrario, incrementar enormemente la brecha con los desempeños esperados y generar mayores niveles de exclusión.
	Sociedad del conocimiento – NTIC – Personas en situación de Discapacidad
	Avances tecnológicos (sistemas alternativos y aumentativos de acceso a la información, sistemas de acceso, sistemas de movilidad, sistemas de control de entorno, sitios web y generación de trabajo) – Acceso a la red, a la tecnología de las organizaciones y/o instituciones de personas con discapacidad –Compromiso empresa privada
	En el contexto educativo se refiere a la asimetría en las oportunidades de acceso a las TIC, lo cual se refleja específicamente en la brecha existente entre las escuelas públicas y privadas y menciona la insuficiencia de recursos informáticos, de profesionales especializados y de capacitación docente en el uso de software para educación especial; así como el desconocimiento que existe de las posibilidades que ofrecen la tecnología a las personas con necesidades educativas especiales y sobre las estrategias pedagógicas a aplicar con esta población.
	Atención en el contexto del hogar – reduce el impacto inadecuado – proliferación de comunicación y acceso a mayor cantidad de datos – nuevas posibilidades de apoyo – comunicación efectiva – disposición de todos los escenarios de una información suficiente y necesaria.
	NTIC - NEE
	El proyecto de ley No. 033 de 2009, por el cual se reconoce al cuidador familiar en casa para personas en estado de dependencia.

	<p>La capacitación que requieren para cualificar su labor, y de garantizar sus derechos de salud y beneficios pensionales, así como sus derechos como cuidadores, los cuales relaciona con la instauración de políticas de apoyo instrumental, emocional y social.</p>
	<p>La accesibilidad desde el concepto Europeo es entendida como una condición que permite a las personas participar en las actividades sociales y económicas para las que se ha concebido el entorno construido</p>
Grupo Ingeniería	<p>Prestaciones básicas: (información, valoración, orientación y asesoramiento, ayuda a domicilio, convivencia y reinserción social y cooperación social) Prestaciones complementarias (ayudas de emergencia social y ayudas económicas familiares)</p>
	<p>NTIC - Servicio</p>
	<p>NTIC – Servicios – Elementos</p>
	<p>Avances tecnológicos – Políticas Públicas en los siguientes términos: - Legislación para subvencionar en forma directa las compras de tecnología asistiva para usuarios finales con discapacidad. - Una legislación que establece que todas las compras de contratación pública de bienes y servicios deben ser accesibles o Universales. - Leyes contra la discriminación que protejan los derechos de las personas con discapacidad, especialmente en términos de su acceso a bienes y servicios.</p>
	<p>Desarrollo de las NTIC para la protección de los derechos y la mejora de la calidad de vida.</p>
	<p>Facilitar la vida de sus habitantes</p>
	<p>Facilitar su gestión y el mantenimiento del hogar, aumentar la seguridad, incrementar el confort, mejorar las telecomunicaciones, ahorrar energía, costes y tiempo, nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros beneficios en su entorno.</p>
	<p>Satisfacer las necesidades del hogar al mínimo coste, evitar riesgos y accidentes domésticos, así como asegurar a los usuarios del inmueble, centrados en la Seguridad de Personas en cuanto a alumbrado automático de zonas de riesgo, desactivación de enchufes de corriente, detectores de fugas, alarmas de salud, etc., y la Seguridad de bienes en cuanto a la detección de intrusión, simulación de presencia, aviso a distancia, alarmas técnicas. Un hogar digital se requiere la puesta en marcha de un sistema donde los dispositivos eléctricos e informáticos deben disponer de microprocesadores y estar interconectados entre sí y conectados además a un servidor doméstico central, al que es posible conectarse desde el exterior para acceder al control remoto de todas las tareas domésticas.</p>
	<p>Redes interconectadas y relacionadas con el exterior, acceso por banda ancha siempre disponible, protocolos estándar que buscan lograr una sinergia de hogar.</p>
	<p>Desde donde quiera que lo necesite (domicilio, trabajo, vehículo, etc.) pueda recibir apoyo social, sanitario o de otra índole. El usuario puede utilizar un ordenador, un teléfono móvil o un PDA con acceso a internet para conectarse al servidor central de su domicilio y controlar la iluminación, acceder al control de las alarmas, activar la calefacción, encender y apagar los electrodomésticos, etc.</p>
	<p>Los Sistemas de Información que se puede definir como el conjunto de medios, técnicas y recursos humanos, físicos y lógicos, orientados a recoger, almacenar, tratar, transmitir información y con ello la automatización de las actividades de la organización, permitiendo generar el conocimiento necesario acerca de su propia actividad.</p>
	<p>Los objetivos de los sistemas de información son: Integración de datos y accesibilidad universal; este sistema operacional debe ser homogéneo en su contenido semántico, homogéneo en la representación, máxima independencia de las aplicaciones / proveedores, homogéneo en las normas de uso (Seguridad / Confidencialidad), y se deben evitar datos de propiedad exclusiva de determinadas aplicaciones.</p>

<p>Comunicaciones aplicadas a las tecnologías de e-salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PAN: sensores de constantes vitales (ECG, tensión arterial, etc.)</li> <li>• HAN: detectores de condiciones de entorno (presencia, movimiento, humo/incendios, etc.)</li> <li>• LAN: terminales para entretenimiento inteligente (info-tainment , consulta remota, teleasistencia, etc.)</li> <li>• WAN: servicios de entretenimiento inteligente</li> </ul> <p>Redes de área local (Ethernet, ADSL, MPLS) Redes Auto Redes inalámbricas</p>
<p>Las redes de sensores inalámbricos (WSN) son conjuntos de elementos autónomos que son interconectados de manera inalámbrica en una red sin infraestructura física preestablecida ni administración central..</p>
<p>Sistema que permita monitorear la ubicación de una persona discapacitada dentro de un ambiente específico. Asimismo, guiarlo a través de las diferentes actividades de la vida diaria que realiza.</p> <p>Sistema de ubicación RFID (portada, antenas, enviar una señal al sistema de monitoreo) Sistema de guiado (muestran por medio de videos la forma en que se realizan diversas tareas y las pantallas táctiles muestran lo que quieren escoger) Sistema de protección</p>
<p>La monitorización plantea las siguientes necesidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de señales</li> <li>• Análisis de la información</li> <li>• Visualización</li> <li>• Desarrollo rápido, estable y ampliable sobre todo tipo de plataformas</li> <li>• Integración y estandarización</li> <li>• Buena relación coste/prestaciones</li> </ul>
<p>La monitorización proporciona disponibilidad y presentación de una gran cantidad de datos, ayuda con la calidad de vida, analizar el desarrollo de la intervención, prevención y retroalimentación. La monitorización analiza las variaciones en los hábitos de los usuarios de acuerdo con sus características individuales.</p>
<p>Indoor: mide señales Outdoor: utiliza elementos como PAN o BAN, Gateway, Central de datos.</p>
<p>Adquisición de señales; análisis de la información; visualización de la información; desarrollo rápido, estable y ampliable sobre todo tipo de plataformas; integración y estandarización; buena relación coste/paciente.</p>
<p><u>La actividad, el factor humano, las tecnologías de ayuda y el contexto donde se produce la interacción</u></p>
<p>La inteligencia ambiental se encarga de la creación de espacios donde los usuarios interaccionen de forma natural con servicios del entorno proporcionados por las TIC y aumenten la eficiencia de las actividades domesticas, posibilita la recolección de información del contexto, ubicuidad del acceso de información, entornos sensibles al contexto, Identificación automática, Interfaces multimodales. En este tipo de inteligencia convergen varias disciplinas: Software, Ingeniería Electrónica (Sistemas embebidos, sensores, etc.) y Telecomunicaciones (Redes, BAN). La clave de un desarrollo exitoso en Inteligencia Ambiental es la participación de todos los usuarios y un equipo de varias disciplinas.</p>
<p>Sistema sanitario consta de un: Sistema Operacional que se compone de un Modelo de datos Modelo de funciones Logística Asistencial, económica, administrativa, departamental y documental</p>
<p>Subsistema documental</p>
<p>La telerrobótica asistencial y sus propiedades: ubicuidad para encontrarlos en el punto donde esté la persona, transparencia para pasar inadvertidos en el medio físico y inteligencia para adaptarse a las preferencias de cada persona.</p>

Sistemas domóticos, es un conjunto de servicios de la vivienda garantizando por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí, a redes interiores y/o exteriores de comunicación, obteniendo un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de confort y seguridad.

Ergonomía cognitiva para el diseño de sistemas telerrobóticos asistenciales



# Anexo Diseño Participativo

## Encuestas del diseño participativo

---

### ENCUESTA PRE – FORO

Ayúdenos a mejorar.

Para el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, es muy importante contar con sus apreciaciones acerca de la relación que puede existir entre las personas con Síndrome de Down y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Para lograrlo, solicitamos su colaboración diligenciando la encuesta que encontrará a partir de la siguiente página.

Las respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación que lleva a cabo la Universidad Distrital.

Las TIC son instrumentos y procesos utilizados para recuperar, almacenar, organizar, manejar, producir, presentar e intercambiar información por medios electrónicos y automáticos. Por ejemplo: los equipos físicos y programas informáticos, el material de telecomunicaciones en forma de computadoras personales, scanner, cámaras digitales, asistentes personales digitales, teléfonos, celulares, iphone, mp3, facsímiles, modem, tocadiscos, grabadoras de CD y DVD, la radio y la televisión, los sistemas de monitoreo, el internet, las redes sociales, la domótica, además de programas para el manejo de bases de datos y aplicaciones multimedia, entre otros.

Las TIC optimizan el manejo de la información y el desarrollo de la comunicación entre las personas. Permiten generar mayor conocimiento e inteligencia, abarca todos los ámbitos de la experiencia humana. La encontramos en todas partes y modifican la experiencia cotidiana en el trabajo, en las formas de estudiar, las modalidades para comprar y vender, los trámites, el aprendizaje y el acceso a la salud.

En resumen, las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Son consideradas la base para reducir la brecha digital sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una Economía del Conocimiento. Las TIC puestas al servicio de la

población con discapacidad son una herramienta de inclusión social pues permite mejorar la calidad de vida, el bienestar y la autonomía.

El desarrollo de la encuesta tomará aproximadamente 10 minutos. Muchas gracias.

**Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

Encuestador: \_\_\_\_\_ Cuestionario No. \_\_\_\_\_

**Información General**

	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
Fecha:			
Municipio:	BOGOTA		
Departamento:	DISTRITO CAPITAL		
Nombres y apellidos:			
Edad:			
Ocupación:			
Tel – Celular			
E – Mail			

**Personas con Síndrome de Down - TIC**

**19. ¿Conoce usted personas con Síndrome de Down (Marque con una X):**

	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Familiares</b>		
<b>Amigos – compañeros</b>		
<b>Vecinos</b>		
<b>Otros</b>		

**20. ¿De los siguientes productos cuáles conoce y usa habitualmente?**

<b>Productos</b>	<b>Conoce</b>	<b>Usa</b>
<b>Televisor</b>		
<b>Radio</b>		
<b>Teléfono (Fijo – Móvil)</b>		
<b>Computador</b>		
<b>Internet</b>		
<b>Reproductores de audio – video</b>		
<b>Consolas de juego</b>		

**21. Señale cuál o cuáles de los siguientes productos, conoce usted que UTILIZAN – USAN las personas con Síndrome de Down?**

<b>Productos</b>	<b>Conocen</b>	<b>Usan</b>
<b>Televisor</b>		
<b>Radio</b>		
<b>Teléfono (Fijo – Móvil)</b>		
<b>Computador</b>		
<b>Internet</b>		
<b>Reproductores de audio – video</b>		
<b>Consolas de juego</b>		

Otro? Cuál: \_\_\_\_\_

**22. Los anteriores productos son parte de las Tecnologías de Información y la Comunicación – TIC, considera usted que éstos pueden ser útiles a las personas con Síndrome de Down?**

<b>Completamente</b>	
<b>Parcialmente</b>	
<b>No</b>	
<b>No sabe</b>	

**23. Cuando se diseñan y se ponen al servicio las TIC, cree usted que se tiene en cuenta lo que necesitan las personas con Síndrome de Down?**

<b>Si</b>	
<b>No</b>	
<b>No sabe</b>	

**24. Cree usted que las TIC satisfacen adecuadamente las necesidades de las personas con Síndrome de Down?**

<b>Plenamente</b>	
<b>Parcialmente</b>	
<b>No</b>	
<b>No sabe</b>	

**Cercanía con las personas con Síndrome de Down**

25. De las siguientes actividades en cuál o cuáles considera usted que las personas con Síndrome de Down tienen mayor capacidad de desempeño?

Lanzar – recibir – coger – alcanzar – soltar objetos.	
Percibir estímulos sensoriales (auditivos, visuales, olfativos, gustativos, táctiles).	
Calcular distancias, velocidades, fuerza, trayectorias, tamaños de los objetos.	
Cambiar o mantener las posiciones del cuerpo.	
Caminar, saltar, subir escaleras.	
Capacidad para resolver problemas por sí solo.	
Cooperar, convivir, adaptarse al medio.	
Comprender, expresar y controlar sentimientos, emociones, temores.	
Entender a otras personas.	
Habilidades para participar, comportarse adecuadamente y relacionarse con los demás.	
Comunicarse emitiendo, recibiendo o comprendiendo mensajes hablados, escritos, gestuales, de imágenes, o señales.	
Entender y trabajar con los números.	
Capacidad de encontrar soluciones originales, modificar o transformar.	
Mantener la atención por tiempos prolongados (10 o más minutos).	

26. En qué ámbitos cree usted las personas con Síndrome de Down presentan mayores dificultades en su desempeño?

Hogar.	
Centro educativo (Escuela, colegio, universidad).	
Trabajo.	
Lugares de esparcimiento.	
Ninguno.	

27. En qué ámbitos cree usted que las TIC podrían ser un buen apoyo para las personas con Síndrome de Down?

Hogar.	
Centro educativo (Escuela, colegio, universidad).	
Trabajo.	
Lugares de esparcimiento.	
Ninguno.	

28. Para cada uno de los aspectos listados a continuación, seleccione el grado de importancia – satisfacción, que usted da en el momento en que una persona con Síndrome de Down adquiere y usa las TIC (Mucha – Poca – Ninguna).

	Grado de importancia al ADQUIRIR TIC	Satisfacción con el USO de las TIC
Diseño (forma, servicios, color, tamaño, etc.).		
Calidad del producto (TIC).		
Calidad en el servicio (mantenimiento).		
Precios (TIC – servicio)		

mantenimiento).		
Facilidad de uso		
Capacitación para el manejo		
Otro		

Cuál: \_\_\_\_\_

### Valoración del uso de TIC

29. Considera usted que al UTILIZAR las TIC las personas con Síndrome de Down quedarían:

Muy satisfechos.	
Satisfechos	
Insatisfechos	
No sabe	

30. ¿Recomendaría usted el uso de TIC a las personas con Síndrome de Down?

Si	
Probablemente si	
No aún no estoy seguro	
Probablemente no	
No	
No sabe	

### Actitud frente a las TIC

31. ¿Considera usted que el uso de las TIC podrían mejorar el desempeño de las personas con Síndrome de Down?

Si	
Es probable	
No	
No sabe	
Ninguno.	

32. ¿Cuáles de las siguientes características cree usted deben tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las personas con Síndrome de Down?

Categorías	Características					
	1	2	3	4	5	6
Tamaño	Grande	Mediano	Pequeño			
Forma	Circular	Rectangular	Cuadrada	Triangular		
Colores	Claros	Oscuros	Neutros	Brillantes	Opacos	
Números	Árabigos	Romanos	Grandes	Medianos	Pequeños	
Letras	Mayúsculas	Minúsculas	Grandes	Medianas	Pequeñas	
Dibujos – Gráficos	Grandes	Medianas	Pequeñas			
Señales de alarma	Auditiva	Visual	Táctil			
Instrucciones	Internas	Externas				

Otro, cuál: \_\_\_\_\_

33. Además de los temas analizados, si usted tiene otro comentario que pueda enriquecer el estudio sobre uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down, por favor, describa brevemente sus aportes:

34. ¿Cómo fue el desarrollo de la entrevista?

Ágil	Lenta	Fácil	Difícil
------	-------	-------	---------

**Muchas gracias por sus aportes**

### A.1.1. Título Sección 1.1

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Encuestador: \_\_\_\_\_ Cuestionario No. \_\_\_\_\_

#### Información General

	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
Fecha:	<b>03.</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>2010</b>
Municipio:	BOGOTA		
Departamento:	BOGOTA		
Nombres y apellidos:			
Edad:			
Ocupación:			
Tel – Celular:			
E – Mail:			

35. En el tiempo transcurrido entre la invitación a participar en el FORO y el día de ayer, como algo más que lo habitual usted:

<input type="checkbox"/>	Tuvo charlas con amigos o conocidos sobre el tema TIC – Síndrome de Down
<input type="checkbox"/>	Realizó lecturas o revisó material adicional sobre el tema
<input type="checkbox"/>	Le atrae más el tema
<input type="checkbox"/>	Todo siguió normal

36. En ese tiempo con respecto al material informativo que se le envió, usted:

<input type="checkbox"/>	Le echó un vistazo
--------------------------	--------------------



	Leyó menos de la mitad
	Leyó más o menos la mitad
	Leyó más de la mitad
	Leyó todo o casi todo
	No lo revisó

**Personas con Síndrome de Down - TIC**

37. Señale cuál o cuáles de las siguientes Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC, conoce usted que UTILIZAN – USAN las personas con Síndrome de Down?

Productos	Conocen	Usan
Televisor		
Radio		
Teléfono (Fijo – Móvil)		
Computador		
Internet		
Reproductores de audio – video		
Consolas de juego		

Otro? Cuál: \_\_\_\_\_

38. Considera que las TIC pueden ser útiles a las personas con Síndrome de Down?

	Completamente
	Parcialmente
	No
	No sabe

39. Cuando se diseñan y se ponen al servicio las TIC, cree usted que se tiene en cuenta lo que necesitan las personas con Síndrome de Down?

	Si
	No
	No sabe

40. Cree usted que las TIC satisfacen adecuadamente las necesidades de las personas con Síndrome de Down?

	Plenamente
	Parcialmente
	No
	No sabe

**Cercanía con las personas con Síndrome de Down**

41. De las siguientes actividades en cuál o cuáles considera usted que las personas con Síndrome de Down tienen mayor capacidad de desempeño?

Lanzar – recibir – coger – alcanzar – soltar objetos.	
Percibir estímulos sensoriales (auditivos, visuales, olfativos, gustativos, táctiles).	

Calcular distancias, velocidades, fuerza, trayectorias, tamaños de los objetos.	
Cambiar o mantener las posiciones del cuerpo.	
Caminar, saltar, subir escaleras.	
Capacidad para resolver problemas por sí solo.	
Cooperar, convivir, adaptarse al medio.	
Comprender, expresar y controlar sentimientos, emociones, temores.	
Entender a otras personas.	
Habilidades para participar, comportarse adecuadamente y relacionarse con los demás.	
Comunicarse emitiendo, recibiendo o comprendiendo mensajes hablados, escritos, gestuales, de imágenes, o señales.	
Entender y trabajar con los números.	
Capacidad de encontrar soluciones originales, modificar o transformar.	
Mantener la atención por tiempos prolongados (10 o más minutos).	

42. En qué ámbitos cree usted las personas con Síndrome de Down presentan mayores dificultades en su desempeño?

<input type="checkbox"/>	Hogar
<input type="checkbox"/>	Centro educativo (Escuela – colegio – universidad)
<input type="checkbox"/>	Trabajo
<input type="checkbox"/>	Lugares de esparcimiento
<input type="checkbox"/>	Ninguno

43. En qué ámbitos cree usted que las TIC podrían ser un buen apoyo para las personas con Síndrome de Down?

<input type="checkbox"/>	Hogar
<input type="checkbox"/>	Centro educativo (Escuela – colegio – universidad)
<input type="checkbox"/>	Trabajo
<input type="checkbox"/>	Lugares de esparcimiento
<input type="checkbox"/>	Ninguno

44. Para cada uno de los aspectos listados a continuación, selecciones el grado de importancia – satisfacción, que usted da en el momento en que una persona con Síndrome de Down adquiera y use las TIC (Mucha – Poca – Ninguna).

	Grado de importancia al ADQUIRIR TIC	Satisfacción con el USO de las TIC
Diseño (forma, servicios, color, tamaño, etc.).		
Calidad del producto (TIC).		
Calidad en el servicio (mantenimiento).		
Precios (TIC – servicio mantenimiento).		
Facilidad de uso		
Capacitación para el manejo		
Otro		

Cuál: \_\_\_\_\_

#### Valoración del uso de TIC

45. Considera usted que al UTILIZAR las TIC las personas con Síndrome de Down quedarían:

<input type="checkbox"/>	Muy satisfechos
--------------------------	-----------------

	<b>Satisfechos</b>	
	<b>Insatisfechos</b>	
	<b>No sabe</b>	

46. ¿Recomendaría usted el uso de TIC a las personas con Síndrome de Down?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	Probablemente si
<input type="checkbox"/>	No, aún no estoy seguro
<input type="checkbox"/>	Probablemente no
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	No sabe

**Actitud frente a las TIC**

47. ¿Considera usted que el uso de las TIC podrían mejorar el desempeño de las personas con Síndrome de Down?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	Es probable
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	No sabe

48. ¿Cuáles de las siguientes características cree usted deben tener las TIC para poder ser utilizadas adecuadamente por las personas con Síndrome de Down?

Categorías	Características					
	1	2	3	4	5	6 otra
<b>Tamaño</b>	Grande	Mediano	Pequeño			
<b>Forma</b>	Circular	Rectangular	Cuadrada	Triangular		
<b>Colores</b>	Claros	Oscuros	Neutros	Brillantes	Opacos	
<b>Números</b>	Arábigos	Romanos	Grandes	Medianos	Pequeños	
<b>Letras</b>	Mayúsculas	Minúsculas	Grandes	Medianas	Pequeñas	
<b>Dibujos – Gráficos</b>	Grandes	Medianas	Pequeñas			
<b>Señales de alarma</b>	Auditiva	Visual	Táctil			
<b>Instrucciones</b>	Internas	Externas				

Otro, cuál: \_\_\_\_\_

49. Además de los temas analizados, si usted tiene otro comentario que pueda enriquecer el estudio sobre uso de las TIC por parte de las personas con Síndrome de Down, por favor, describa brevemente sus aportes:

**VALORACIÓN DEL FORO**

50. Por favor valore usted el FORO en relación a los siguientes temas:

(Muy bueno – bueno – regular – malo)

Temas	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Interés del tema				
Intervención de los expertos				
Mesas de trabajo				
Conclusiones				
Organización – logística				
Información recibida				
Lugar				

51. Cree usted que el FORO cubrió sus expectativas?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

52. Cree usted que existe algún otro tema del cual requiere mayor información?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

Cuál: \_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**

**Anexo Diseño de la Herramienta  
tecnológica**  
**Manual técnico y de uso del dispositivo**

## TABLA DE CONTENIDO

1. NOTAS IMPORTANTES DE SEGURIDAD.....	1
2. DESCRIPCION GENERAL DEL DISPOSITIVO.....	1
2.1 Vista Superior – Pantalla Táctil.....	1
2.2 Vista Posterior - Pantalla Táctil.....	2
2.3 Transmisor.....	2
3. CONEXIÓN CABLE DE PODER, USB Y SONIDO EN LA TABLET.....	3
4. CAMBIO DE BATERÍA EN EL TRANSMISOR.....	4
5. ENCENDIDO Y APAGADO DEL DISPOSITIVO.....	4
6. ACCESO AL PROGRAMA .....	4
7. DESCRIPCION DEL PROGRAMA.....	6
7.1 PANTALLA INICIAL.....	6
7.1.1 Sombrero de Pizarro.....	7
7.1.2 Panorámica de Cartagena.....	7
7.1.3 Industria del siglo XIX.....	7
7.1.4 Asamblea Constituyente.....	8
7.1.5 Guerra de los Mil días: .....	8
7.2 ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA DEL SOFTWARE .....	8
7.2.1 Multimedia.....	9
7.3 SALIR DEL PROGRAMA.....	11
8. CÓMO CONSEGUIR AYUDA ADICIONAL.....	12

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Vista superior – Pantalla Táctil.....	1
<b>Figura 2</b> – Vista posterior – Pantalla Táctil.....	2
<b>Figura 3</b> – Transmisor.....	3
<b>Figura 4</b> – Vista lateral de la pantalla táctil – Conexión del cable de poder.....	3
<b>Figura 5</b> – Apagar la pantalla táctil.....	4
<b>Figura 6</b> – Acceso al software – Forma 1.....	5
<b>Figura 7</b> – Acceso al software – Forma 2, pasó A y B.....	5
<b>Figura 8</b> – Acceso al software – Forma 2, paso C y D.....	6
<b>Figura 9</b> – Acceso al software – Forma 2, paso E y F.....	6
<b>Figura 10</b> – Pantalla inicial.....	7
<b>Figura 11</b> – Sombrero de Pizarro.....	7
<b>Figura 12</b> – Panorámica de Cartagena.....	7
<b>Figura 13</b> – Industria del siglo XIX.....	8
<b>Figura 14</b> – Asamblea Constituyente.....	8
<b>Figura 15</b> – Guerra de los Mil días.....	8
<b>Figura 16</b> – Guerra de los Mil días.....	9
<b>Figura 17</b> – Video inicial de la multimedia.....	9
<b>Figura 18</b> – Preguntas del video anterior.....	9
<b>Figura 19</b> – Opciones de respuesta.....	10
<b>Figura 20</b> – Respuesta incorrecta.....	10
<b>Figura 21</b> – Mensaje respuesta incorrecta.....	10
<b>Figura 22</b> – Selección correcta.....	11
<b>Figura 23</b> – Mensaje respuesta correcta.....	11
<b>Figura 24</b> – Salir del software.....	11
<b>Figura 25</b> – Salir del software.....	12

## IMPORTANTES DE SEGURIDAD

- No presione o toque la pantalla de cristal líquido del equipo. Los objetos pequeños pueden causar rayones en la pantalla o introducirse en el dispositivo y causar daños irreversibles.
- No exponga el equipo a golpes o vibraciones
- No coloque el equipo en bases inestables
- No colocar encima del equipo ni sobre el adaptador de energía objetos pesados
- No exponga el equipo a excesivo calor o a la luz solar directa
- No remover la batería de su equipo mientras se encuentra encendido
- Si el adaptador de energía está con síntomas de daño, NO usarlo, éste deberá ser cambiado para evitar el uso de accesorios defectuosos en el equipo
- No conectar o desconectar el adaptador de energía con las manos húmedas.

## 2. DESCRIPCION GENERAL DEL DISPOSITIVO

El sistema consta de dos dispositivos, uno que es la pantalla táctil y el otro el transmisor. El transmisor debe permanecer cerca de una de las obras o reliquias y la pantalla táctil la porta el usuario.

### 2.1 Vista Superior – Pantalla Táctil

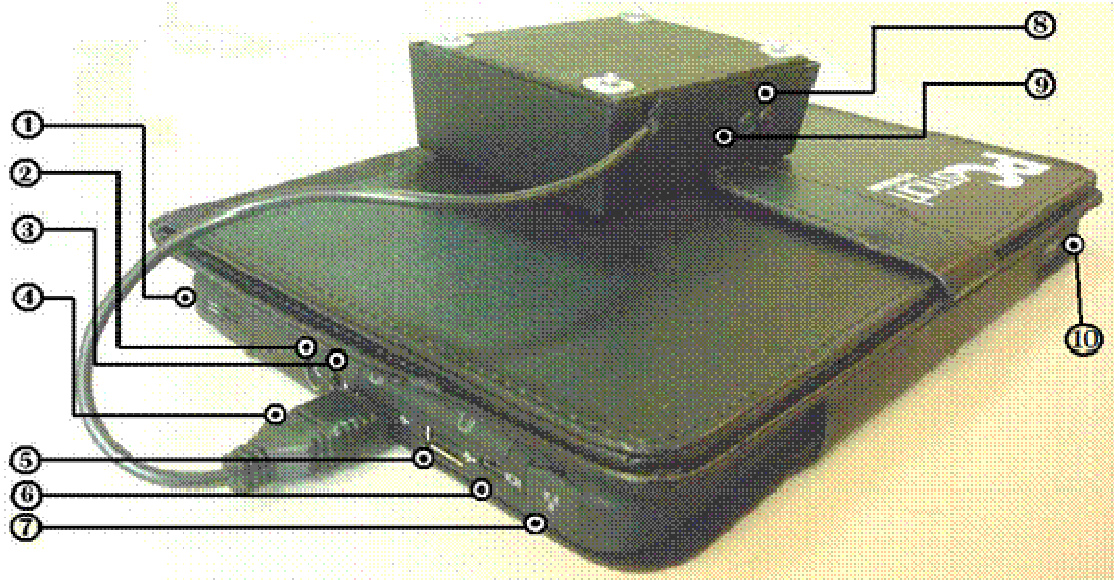


*Figura 1 – Vista superior – Pantalla Táctil*

1. Cámara integrada
2. Pantalla LCD táctil
3. Cable USB: Conecta la Tablet con el módulo receptor RF.
4. Inicia la aplicación “Notebook Manager”, propia del sistema operativo
5. Botón de dirección Abajo y Arriba
6. Botón de OK

### 2.2 Vista Posterior - Pantalla Táctil

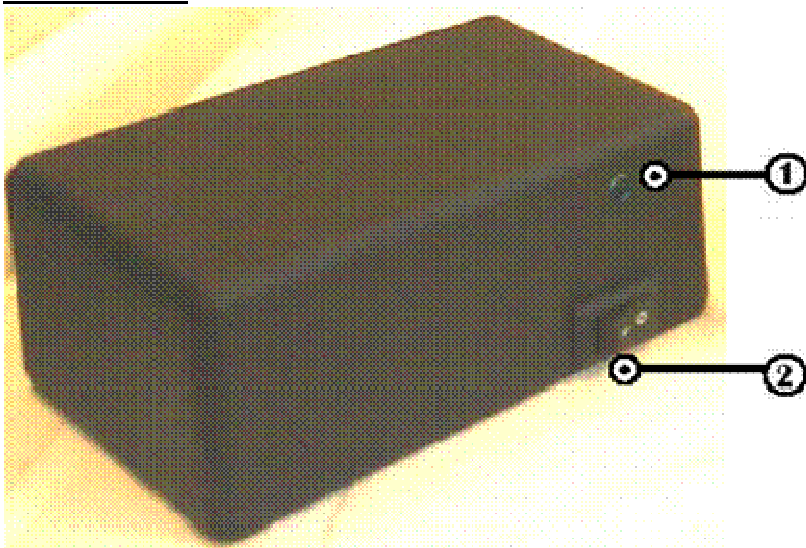




**Figura 2 – Vista posterior – Pantalla Táctil**

1. Entrada de conexión de cargador
2. Entrada Auriculares / Audífonos
3. Entrada Micrófono
4. Cable USB: Conecta la Tablet con el módulo receptor RF.
5. Puerto USB (2.0)
6. Puerto Mini-VGA
7. Puerto Ethernet/LAN
8. Luz que indica que el módulo receptor está encendido
9. Luz que indica que el módulo receptor está recibiendo señales
10. Botón de encendido de la Tablet.

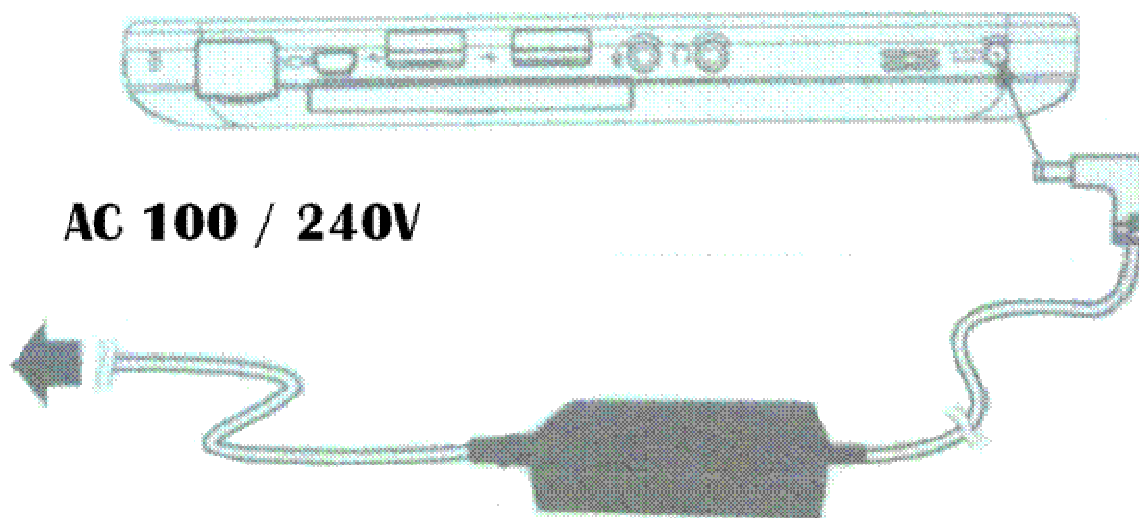
### **2.3 Transmisor**



1. Luz que indica que el dispositivo se encuentra transmitiendo.
2. Botón de encendido, ON/OFF.

**Figura 3 – Transmisor**

### 3. CONEXIÓN CABLE DE PODER, USB Y SONIDO EN LA TABLET



**Figura 4** – Vista lateral de la pantalla táctil – Conexión del cable de poder

El Tablet viene con un adaptador universal AC-DC y el rango del voltaje aceptable es entre 100V y 240V.

Siga los siguientes pasos para conectar el adaptador:

1. Tome el adaptador y el cordón de potencia para conectar los dos.
2. Enchufe el fin del adaptador DC en el conector de potencia.
3. Inserte el fin AC en la toma eléctrica de la pared.
4. Chequee que las conexiones anteriormente descritas estén bien hechas antes de encender el Tablet.

Si el cable USB que viene del dispositivo receptor se encuentra desconectado, se debe conectar al puerto USB más próximo para que haya un funcionamiento correcto (Ver Vista Posterior - Pantalla Táctil, número 4).

Si precisa de conectar auriculares lo puede conectar en el puerto indicado (Ver Vista Posterior - Pantalla Táctil, número 2).

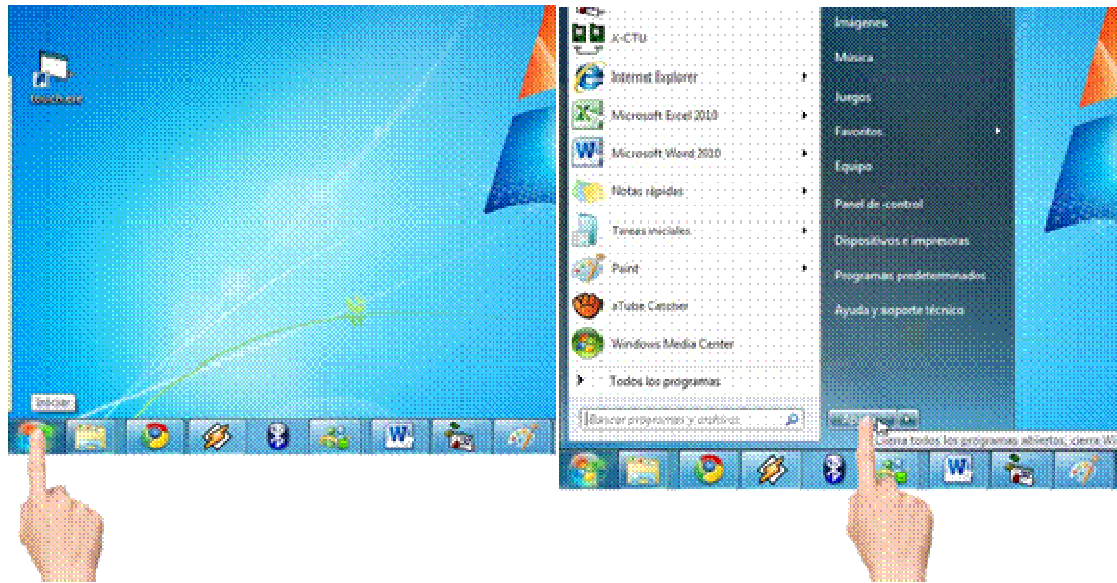
### 4. CAMBIO DE BATERÍA EN EL TRANSMISOR

El dispositivo transmisor tiene una autonomía de 100 horas de encendido continuo, cuando se agote se debe abrir la cubierta posterior y se debe cambiar la batería CR2032 por una nueva.

### 5. ENCENDIDO Y APAGADO DEL DISPOSITIVO

La pantalla táctil se enciende oprimiendo el botón de encendido (Ver Vista Posterior - Pantalla Táctil, número 10) y esperando que el sistema operativo se inicialice correctamente, esto toma aproximadamente de tres a cinco minutos.

Para apagar el dispositivo vaya a Iniciar y oprima la opción Apagar.



**Figura 5 – Apagar la pantalla táctil**

Para apagar el transmisor oprima el interruptor de ON/OFF si la luz de transmisión está activa (Ver Transmisor, número 1 y 2).

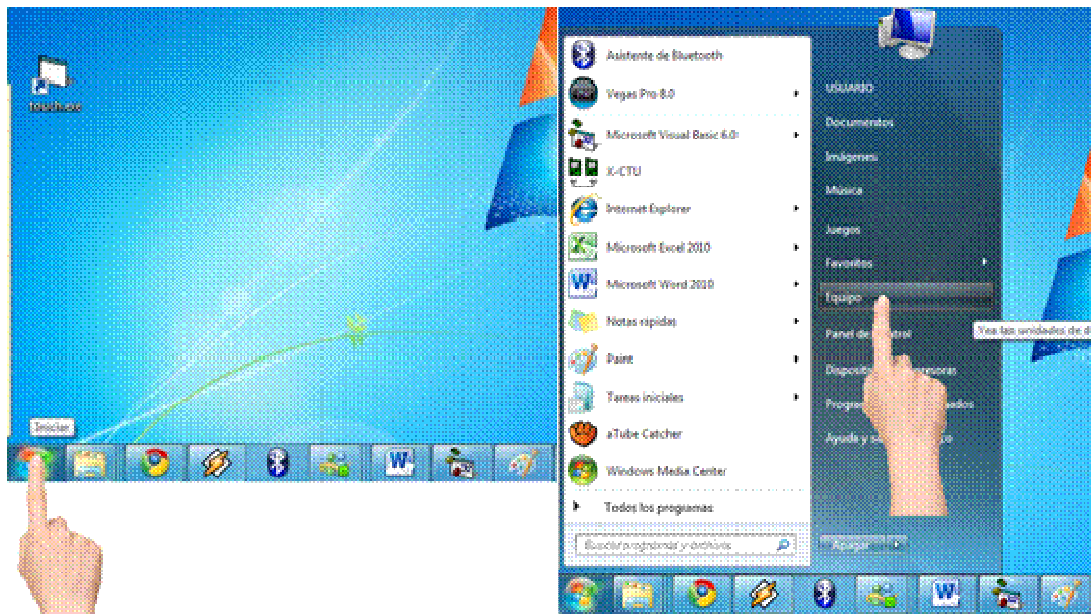
## 6. ACCESO AL PROGRAMA

Después de haberse encendido correctamente el equipo e inicializado completamente el Sistema Operativo, se puede acceder al programa educativo del museo haciendo click en el acceso directo que hay en el escritorio llamado *Touch.exe*.

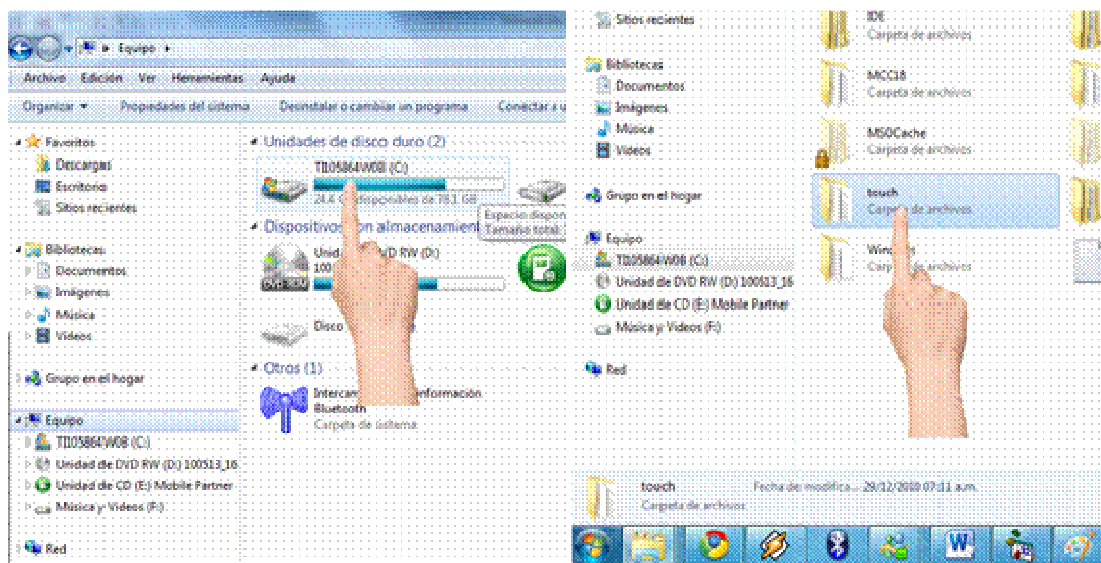


**Figura 6 – Acceso al software – Forma 1**

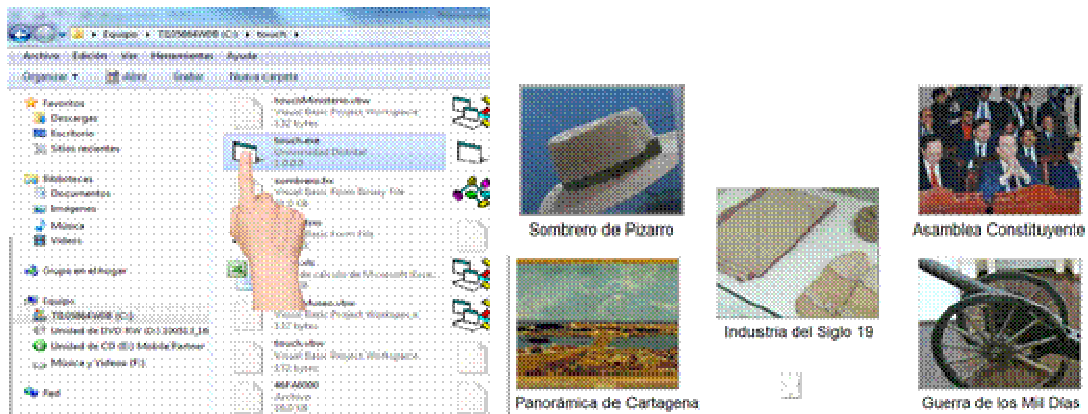
Otra forma de iniciar el programa es acceder a Iniciar, dar click en *Equipo*, click en el disco duro C, click en la carpeta *touch* y después click en el archivo ejecutable *Touch.exe*.



**Figura 7 – Acceso al software – Forma 2, paso A y B**



**Figura 8 – Acceso al software – Forma 2, paso C y D**



**Figura 9 – Acceso al software – Forma 2, paso E y F**

## 7. DESCRIPCION DEL PROGRAMA

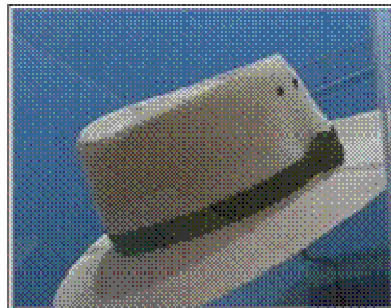
### 7.1 PANTALLA INICIAL

El programa educativo del museo presenta una pantalla inicial donde se muestran las cinco obras o reliquias que se trabajan con el software:



**Figura 10 – Pantalla inicial**

#### 7.1.1 Sombrero de Pizarro:



**Figura 11 – Sombrero de Pizarro**

Se explica la vida de Carlos Pizarro y el simbolismo que representó su sombrero blanco en el proceso de paz que llevó a cabo.

#### **Panorámica de Cartagena:**



**Figura 12 – Panorámica de Cartagena**

Se hace una descripción detallada del cuadro Panorámica de Cartagena de Generoso Jaspe, obra del siglo XIX.

#### **7.1.3 Industria del siglo XIX:**



**Figura 13 – Industria del siglo XIX**

Demuestra la importancia de la industria del fique en la vida del siglo XIX.

#### **7.1.4 Asamblea Constituyente:**



**Figura 14 – Asamblea Constituyente**

Expone las consecuencias positivas de la constituyente de 1991.

#### **7.1.5 Guerra de los Mil días:**



**Figura 15 – Guerra de los Mil días**

Explica las causas, desarrollo y consecuencias de la Guerra de los Mil Días, desenvuelta al final del siglo XIX en Colombia.

## 7.2 ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA DEL SOFTWARE

Cuando el usuario se acerca con el dispositivo a una de las obras o reliquias anteriormente expuestas, se activa automáticamente la multimedia respectiva.



**Figura 16** – Guerra de los Mil días

Esto se logra con el uso de dispositivos transmisores y receptores de señales inalámbricas ubicados tanto dispositivo Transmisor como en el módulo receptor de la Tablet, éstos tienen un alcance de 1 a 3 metros.

### 7.2.1 Multimedia:



**Figura 17** – Video inicial de la multimedia

Consta de un video en que se expone claramente el significado de la obra o reliquia;

Al finalizar se hace una pregunta respecto al contenido del video;



**Figura 18** – Preguntas del video anterior



**Figura 19 – Opciones de respuesta**

Después se muestran tres opciones posibles de respuesta.

Si el usuario oprime el cuadro de una respuesta incorrecta,



**Figura 20 – Respuesta incorrecta**



**Figura 21 – Mensaje respuesta incorrecta**

...aparece un mensaje donde se le dice que contestó de forma errónea y que vuelva a intentarlo.

Si el usuario oprime el cuadro de la



respuesta correcta...



Figura 22 – Selección correcta



...aparece un mensaje donde se le felicita y pregunta si quiere ver de nuevo el video. Si el usuario oprime la opción SI, se vuelve a reproducir el mismo video y a hacer la misma pregunta; Si el usuario oprime la opción NO, se muestra otra vez la pantalla principal.

Figura 23 – Mensaje respuesta correcta

Cuando el usuario se acerque a otra de las obras o reliquias, se activará de nuevo la multimedia con el video y preguntas respectivas.

### 7.3 SALIR DEL PROGRAMA

Si el usuario quiere salir del programa solamente debe oprimir la "X" si se encuentra en la página principal;

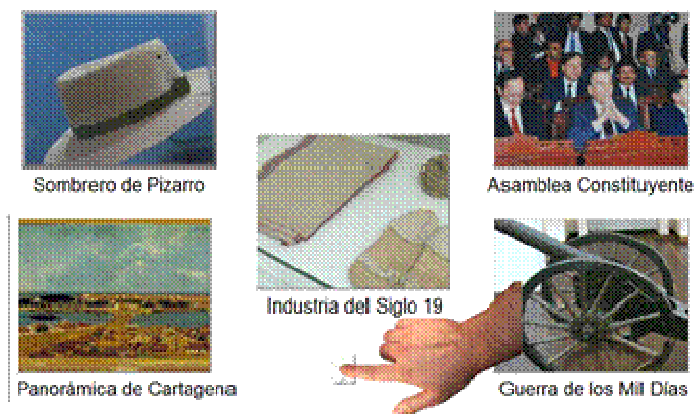


Figura 24 – Salir del software



Si se encuentra en la página de preguntas debe oprimir la "X" y el programa muestra después la página principal, desde ahí solo es necesario oprimir otra vez la "X".

**Figura 25** – Salir del software

### **CÓMO CONSEGUIR AYUDA ADICIONAL**

Para realizar consultas técnicas y de uso más específicas puede visitar el sitio web [http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/e\\_discapacidad/](http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/e_discapacidad/) y oprimir el vínculo Contáctenos, su inquietud será rápidamente resuelta.