



## SDC (Sistema Digitalizado para Cegos)

Tecnologias digitais acessíveis e inclusivas para melhorar a qualidade de vida da população cega.

**Alex Eduardo N. Sema<sup>1</sup>; Harold Duvan B. Villamil<sup>2</sup>; Segundo Leonardo C. Lopez<sup>3</sup>**

### RESUMO

Hoje em dia a tecnologia tem evoluído com grande impacto na população mundial, o manejo desta é cada vez mais viável para qualquer tipo de população, no entanto, não tem sido recebida com o mesmo impacto para pessoas cegas que enfrentam diversas dificuldades ao utilizá-la, pois uma determinada parte das tecnologias digitais não são projetadas para proporcionar acessibilidade e um uso mais prático com elas.

Com relação a isso, o projeto "Sistema Digitalizado SDC para Cegos" busca divulgar no documento a seguir as estratégias para solucionar a ausência tecnológica nessa população por meio da criação de softwares e dispositivos eletrônicos que sejam acessíveis à população e tenham maior foco nela, isso graças ao conhecimento adquirido no uso e desenvolvimento de softwares e hardwares que satisfaçam de forma mais eficiente os diferentes necessidades da população, buscando a melhoria otimizada de sua qualidade de vida.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais, Tecnologias Inclusivas, Sistema para Cegos, Análise de Dados, Necessidade de Desenvolvimento, Variedade Tecnológica.

### 1. INTRODUCCIÓN

É importante ter em mente que atualmente um desenvolvimento tecnológico de acordo com as palavras Chris Patnoe (2022), deve ser priorizado que a acessibilidade a qualquer tecnologia não deve ser considerada uma opção ou um complemento adicional, este deve ser visto como o componente primário baseado na "inovação responsável", Patnoe implica através de conferências que para Desenvolvedores de novas tecnologias, é de vital importância ouvir e aprender com as experiências das pessoas cegas com a tecnologia, a fim de fornecer soluções eficazes não só para essa população, mas para todas as pessoas, a fim de alcançar tecnologias mais inclusivas.

A tecnologia conseguiu gerar diferentes avanços tecnológicos nos últimos anos, ela também gerou estratégias para resolver diferentes necessidades, isso é visto em produtos tecnológicos já desenvolvidos hoje, Sean Fleming (2019) revela artefatos tecnológicos desenvolvidos pela Microsoft para pessoas com problemas de visão, como "The eye on AI", "Mapas sonoros 3D" e entre outros, no entanto, ainda não foi possível aplicá-los nesta população devido ao seu alto custo de acesso, o SDC através do progresso e conhecimento adquirido busca desenvolver tecnologias que possam ser utilizadas reduzindo seu custo de acesso.

Como vamos conseguir isso? O projeto ao longo de nossa carreira universitária na UdeC

<sup>1</sup>Tesista /Universidad de Cundinamarca. UdeC – Seccional UdeC Ubaté. s/n Urb. Ubate, Cundinamarca-Colombia E-mail: aenocua@ucundinamarca.edu.co.

<sup>2</sup>Bacharel em engenharia de Sistemas, Universidad de Cundinamarca. UdeC – Seccional UdeC Ubaté. s/n Urb. Ubate, Cundinamarca-Colombia E-mail: hdbriceno@ucundinamarca.edu.co.

<sup>3</sup>Orientador, Universidad de Cundinamarca. UdeC – Seccional UdeC Ubaté. s/n Urb. Ubate, Cundinamarca-Colombia E-mail: sleonardocortes@ucundinamarca.edu.co.

(Universidade de Cundinamarca – Colômbia), passou por diferentes fases que buscam projetar, desenvolver e criar um produto final, um "artefato eletrônico" que facilite a interação com o mundo exterior, da mesma forma que este também é de uso prático para eles, tornando-o mais acessível e econômico.

Essa mesma se alimenta de cada uma das faces que já foram desenvolvidas e elaboradas através de pesquisas mistas, metodologia de desenvolvimento de XP e "prototipagem" e a metodologia de trabalho Design Thinking.

É importante ter em mente que o SDC ainda está em desenvolvimento, portanto a variedade de tecnologia a ser utilizada pode mudar, levando em consideração fatores como otimização e baixa demanda de recursos buscando que nosso "Artefato Final" seja mais consistente e prático, tenha um bom uso e ótimo desempenho para a pessoa que irá utilizá-lo. Assim, no documento a seguir daremos a conhecer como são realizadas as fases e em que consistem, as ideias e inovações que buscam que a população cega pertença ao "novo mundo interconectado".

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto SDC, buscou-se de forma prática unificar diferentes metodologias de pesquisa, desenvolvimento e trabalho para a estruturação deste.

**Metodologias de pesquisa:** **Pesquisa** mista: É uma metodologia de pesquisa que combina a coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos.

Os dados quantitativos foram coletados por meio de diferentes pesquisas realizadas na cidade de Ubaté sobre a ideia, impacto e uso de um artefato que melhora a qualidade de vida dos cegos, bem como dados qualitativos por meio de pesquisas com diferentes cegos com o objetivo de opinar sobre sua interação com a tecnologia e expressar a necessidade de criar um artefato projetado para eles.

**Metodologia de desenvolvimento:** A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto é baseada na metodologia de desenvolvimento Extreme Programming (XP) e "prototipagem, umas metodologias ágil de desenvolvimento de software que tem como foco a entrega contínua de software de alta qualidade. A metodologia é baseada em uma série de práticas, como programação em pares, desenvolvimento baseado em testes (TDD), integração contínua e entrega contínua. A XP enfatiza a comunicação e a colaboração entre os membros da equipe de desenvolvimento e os clientes, com o objetivo de produzir software que atenda às necessidades em constante mudança dos clientes de forma rápida e eficaz. Também foca na simplicidade e redução de desperdícios, evitando a sobrecarga de processos e documentações desnecessárias.

Em suma, a XP busca colaboração, iteração e entrega contínua de software funcional, a XP se concentra em um conjunto específico de práticas para produzir software de alta qualidade de forma rápida e eficaz.

**Metodologia de trabalho:** A metodologia de trabalho utilizada foi o Design Thinking, este permite uma abordagem centralizada ao usuário, conseguindo criar soluções inclusivas e inovadoras e levando em consideração conceitos como empatia, ideação e testes iterativos para a população cega.

Da mesma forma, a prototipagem desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do nosso projeto, uma vez que conseguimos desenhar iterativamente diferentes faces que nos permitem dar um produto tangível à população. **O Design Thinking** com prototipagem permite que cada um dos desenvolvimentos esteja em ciclos de feedback e refinamento, da mesma forma que são ajustados e melhorados às necessidades dos cegos.

A partir daí, é tratado o uso de diferentes tecnologias e componentes a serem utilizados ao longo de nossos desenvolvimentos, incluindo diferentes linguagens de programação (Java, Python, C++ e C#), também diferentes bibliotecas e mecanismos de processamento para Python como (pyspellchecker, OCR, OpenCV, MicroPython e outros) e componentes eletrônicos, principalmente placas de desenvolvimento como Arduino one e ESP32CAM, que têm sido de grande ajuda para nós para o design e ideias em cada um dos nossos fases.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A SDC conseguiu desenvolver atualmente 6 fases com cada um dos conhecimentos adquiridos e as diferentes tecnologias citadas acima, portanto, cada uma delas busca dar uma compreensão e solução para as pessoas cegas, essas faces são:

**Fase 1:** (Conversor do alfabeto braille para o espanhol): Consiste em um conversor de um pacote de escrita em braille para o alfabeto espanhol, tomando as posições do pacote de escrita em braille foi determinado qual letra ele representa.

**Fase 2** (Matriz de motores vibratórios): Consiste em uma matriz  $3 * 2$  de motores vibratórios que simulam o pacote de escrita em braille , nesta foi inserida uma mensagem e os motores vibratórios simulam o relevo em braille para cada letra da mensagem a fim de que a pessoa a interprete.

**Fase 3** (Reconhecimento de contornos): Utilizamos diferentes bibliotecas para o desenvolvimento de um algoritmo que identifica em uma imagem o contorno das letras, da mesma forma que identifica qual letra corresponde.

**Fase 4** (Reconhecimento de caracteres e saída de voz): Algoritmo mais complexo para obtenção de imagens em tempo real, aumentando as informações obtidas com mecanismos de processamento OCR (Optical Character Recognition), para leitura de imagens que tornam seu conteúdo conhecido através de uma saída de voz.

**Fase 5** (Dicionário e corretor de palavras): Procuramos uma maneira de gerar um dicionário que armazena palavras a fim de implementá-lo no processamento de imagens para que as saídas destas

fossem muito mais otimizadas da mesma forma que eram corrigidas caso tivessem um erro.

**Fase 6 (Artefato com microcontrolador ESP32CAM):** Com esta placa de desenvolvimento, conseguimos nosso primeiro artefato funcional, este complementando os diferentes algoritmos criados nas fases anteriores, permitindo uma varredura de imagem e saída de voz do conteúdo dele.

Com esses avanços determinou-se que existem diferentes formas de alcançar, de acordo com nosso aprendizado e engenhosidade, soluções ótimas para essa população, coletando dados em favor de tecnologias que beneficiem a população cega.

Também com os diferentes testes que já foram realizados em pessoas com esta deficiência, foi possível determinar se há necessidade no desenvolvimento destas tecnologias inclusivas, como expresso no relatório "Acessibilidade, educação e TIC" elaborado por Jesus Ponce, do Centro Nacional de Informação e Comunicação (CNICE-MEC), que expressa que é importante que nas diferentes áreas universitárias se consiga que as TIC sejam acessíveis a todas as pessoas com alguma deficiência.

## 5. CONCLUSÃO

SDI reconhece a importância do uso dos avanços tecnológicos para melhorar a qualidade de vida dos cegos. Foi desenvolvida uma estratégia para atender às necessidades tecnológicas dessa população utilizando conhecimentos em diversas áreas como processamento de imagens, reconhecimento óptico, domínio de linguagens de programação, etc. É importante entender que cada pessoa com deficiência visual usa a tecnologia de forma diferente e, portanto, precisa de uma solução individualizada para atender às suas necessidades específicas. A SDI dedica-se a pesquisas e projetos que visam compreender essas estratégias e desenvolver tecnologias prioritárias para a comunidade cega.

## REFERÊNCIAS

- GARCÍA, F. (2014). *Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación*. Serie de Informe 17. Centro Nacional de Información y Comunicación (CNICE-MEC). URL: [https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/3188\\_d\\_accesibilidad\\_educacion\\_NNTT\\_CNICE.pdf](https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/3188_d_accesibilidad_educacion_NNTT_CNICE.pdf)
- PATNOE, C. (2022, 28 de abril). *Building for Accessibility and Inclusion*. Digitally Enhanced Education Webinars. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Q-xLxOa4WNs>
- PLACAS DE DESARROLLO. (2023). *Todo sobre las placas de desarrollo para IoT*. Placas de Desarrollo. URL: <https://www.placasdedesarrollo.com/>
- SEAN, F. (2019, 23 de agosto). *7 desarrollos de tecnología inteligente para la gente con ceguera o visión baja*. Microsoft. URL: <https://news.microsoft.com/es-xl/features/7-desarrollos-de-tecnologia-inteligente-para-la-gente-con-ceguera-o-vision-baja/>