

**SISTEMATIZACION DE LA EXPERIENCIA: RELEVANCIA DE LOS
CURSOS DE MAESTRIA, PEDAGOGIA COMPUTACIONAL Y CIENCIA
COGNITIVA EN LA FORMACION DEL LICENCIADO EN DISEÑO
TECNOLOGICO.**

Carlos Esteban Barrios González

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

Facultad de Ciencia y Tecnológica, Departamento Tecnología

Bogotá, Colombia

2018

SISTEMATIZACION DE LA EXPERIENCIA: RELEVANCIA DE LOS CURSOS DE
MAESTRIA, PEDAGOGIA COMPUTACIONAL Y CIENCIA COGNITIVA EN LA
FORMACION DEL LICENCIADO EN DISEÑO TECNOLÓGICO.

Carlos Esteban Barrios González

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Licenciado en Diseño Tecnológico

Asesor:


Fabio González

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Tecnología

Bogotá, Colombia

2018.

| | | |
|---|---|--|
|  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>RECONSTRUCCIÓN DE LA VIVENCIA</small> | FORMATO | |
| | RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE | |
| Código: FOR020GIB | Versión: 01 | |
| Fecha de Aprobación: 10-10-2012 | Página 3 de 81 | |

| 1. Información General | |
|-----------------------------|--|
| Tipo de documento | Trabajo de grado. |
| Acceso al documento | Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central |
| Título del documento | Sistematización de la experiencia: relevancia de los cursos de maestría, pedagogía computacional y ciencia cognitiva en la formación del licenciado en diseño tecnológico. |
| Autor(es) | Barrios González, Carlos Esteban. |
| Director | González Rodríguez, Fabio. |
| Publicación | Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 79 p. |
| Unidad Patrocinante | Universidad Pedagógica Nacional |
| Palabras Claves | SISTEMATIZACIÓN; DESCRIPCIÓN; PEDAGOGÍA COMPUTACIONAL; CIENCIA COGNITIVA. |

| 2. Descripción |
|---|
| <p>Este trabajo tiene como propósito mostrar la relevancia de optar por dos espacios de formación de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación ofrecida por la universidad en la formación del licenciado en diseño tecnológico mediante el recuento de la experiencia en un texto denominado sistematización; de allí que este método sea una oportunidad para la clasificación de la información, la reconstrucción de la vivencia, el aprendizaje de lo sucedido, el mejoramiento de la comprensión de lo realizado y para encontrar la forma más adecuada de darlo a conocer a otros.</p> <p>La sistematización se realizó con base en propósitos asociados a ejes centrales definidos, estos ejes son los que describen la experiencia para dar cuenta su direccionamiento; acto seguido se pasa a la delimitación, la justificación y el plan del trabajo en este apartado se clasifica y jerarquiza cada actividad realizada durante el semestre, continuando con el análisis crítico de la experiencia para identificar la relevancia de las materias pedagogía computacional y ciencia cognitiva en la formación docente y en particular dar a conocer la ventaja que ofrece optar por esta alternativa para los estudiantes de pregrado de Diseño Tecnológico, como opción para alcanzar su título.</p> |

| 3. Fuentes |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ANDRADE, P. M. (2010). <i>Desafíos de la Diferencia en la Escuela.</i> escuelas católicas. • BARRAGA, N. (1989). <i>Disminuidos visuales y aprendizaje.</i> Madrid. • CAMPO TERNERA LILIA ANGÉLICA (2010). Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños. • CARDONA ANGELA (2003). Diseños cuasi experimentales. Universidad de Antioquia. |

- **CARMONA RJL, PÉREZ JC, DE LA ROSA MV (2003).** Estudio sobre los sueños, en personas con ceguera congénita, adquirida y videntes.
- **CHÁVEZ M. (2008).** Desarrollo de habilidades de pensamiento México.
- **ENTRE DOS MUNDOS (2005).** Revista de traducción sobre discapacidad visual, n° 27, abril 2005-08-18. ONCE, Madrid.
- **FRAIBERG, S. (1977).** Niños ciegos. Madrid: INSERSO.
- **GALVIS ALVARO. . (2002).** Ingeniería de software educativo. Uniandes, Santa Fe de Bogotá.
- **GÓMEZ, V., MARTÍN, J. Y SÁNCHEZ, J.P. (1994).** El acceso al currículum. Adaptaciones curriculares.
- **JORDI ADELL (1997)** Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. España.
- **LACAN, J (1974):** Los cuatro conceptos fundamentales del Psicoanálisis.
- **MEN. (2016). CVN.** Recuperado el Septiembre de 2016, de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-303293.html>
- **NATIVIDAD VIVÓ, P.; CALVO LÓPEZ, J.; GARCÍA BAÑO, R.; SANZ ALARCÓN, J. (2011).** Nuevas tecnologías visuales aplicadas a la docencia de la geometría descriptiva. Universidad Politécnica de Cartagena.
- **OSERS, H., OSERS, R., OSERS T. Y OSERS, R. (2006).** - Estudio de Geometría Descriptiva 24ª Edición.
- **SED. (2012).** *Proyecto 891 Media fortalecida y mayor acceso a la educación superior.* Bogotá.
- **SED. (2016).** *Secretaría de Educación de Bogotá.* Recuperado el septiembre de 2016, de <http://www.educacionbogota.edu.co/es/temas-estrategicos/educacion-incluyente>
- **SEVILLA, J., ORTEGA, J., BLANCO, F., SÁNCHEZ, B. Y SÁNCHEZ, C. (1990).** Física general para estudiantes ciegos: método y recursos didácticos. *Revista Española de Física.*
- **UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA (2015).** Propósitos Educativos de la Asignatura Expresión Gráfica 2.

4. Contenidos

La sistematización contiene apartados definidos para la construcción de la misma, contiene un análisis crítico de la experiencia donde se realiza un ejercicio de pensamiento y de deducción exhaustivo para obtener aprendizaje significativo como participe de la experiencia, pasando a lo especificado en el propósito general y es mostrar los aportes importantes del desarrollo temático, la relevancia y las debilidades de la pedagogía computacional y la ciencia cognitiva en la formación del Licenciado en Diseño Tecnológico, después se encuentra una recopilación ordenada de la experiencia donde se recuenta todo lo vivido durante el semestre, por último dar cuenta de las conclusiones transformadoras establecidas como fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

5. Metodología

La metodología no aplica para este tipo de documento, sin embargo en un momento del documento se menciona una metodología basada en el trabajo de Álvaro Galvis para la realización de software educativo, donde se explicitan cuatro fases, análisis, diseño, desarrollo y prueba piloto. Estos cuatro

momentos dan cuenta de cómo se realizó una aplicación para teléfonos móviles para enseñar conceptos de geometría y del cómo fue aplicada, pero esta es específica de la recopilación ordenada de la experiencia.

6. Conclusiones

Como resultado se muestra la recopilación de la experiencia que responde el propósito general de la sistematización de experiencias y como consideraciones finales se encuentran las siguientes:

- Como se mencionó, fue posible apreciar, que en el colegio José María Córdoba no cuenta con todo lo ideal para la inclusión, sin embargo es evidente que existe un avance en los colegios asociados a la inclusión en Bogotá, en localidades del sur, pero aún falta mucho para brindarles a estos niños la atención y las estrategias. Quizás no deberíamos estar esperando que todas las condiciones dadas en los centros escolares donde tenemos práctica sean las apropiadas, porque a pesar de ser un colegio inclusivo lleno de talleres, aulas especializadas, talleres de tiflogía y demás, esto no lo hace del todo eficiente para la educación de un niño con discapacidad, lo más importante es la actitud y la empatía del docente sea cual sea el tema y en la materia de Ciencia Cognitiva se centra mucho en estos temas.
- El espacio académico pedagogía computacional brinda al docente en formación herramientas para construir software educativo de manera más óptima, el profesor mostro una estrategia para el diseño del aplicativo empezando por las ontologías, pasando a la planeación dependiendo del tema y pasando a la fase de diseño, esta recolección de información da cuenta que los aplicativos pueden ser tomados por cualquier docente no importa su área y es evidente con la mayoría de los profesionales que realizan la maestría, los cuales no están asociados con la tecnología pero encontraron en ella soluciones interesantes para sus actividades.
- Entendamos por aprendizaje significativo, aquel proceso de enseñanza- aprendizaje basado en la comprensión de la información a través de la experimentación y de la interacción, en el cual el alumno tiene un papel activo, y el profesor realiza un trabajo de mediador en el proceso de enseñanza. Para que esto pueda llevarse a cabo es necesario que los materiales, la clase, la metodología, los ejercicios... estén adecuados a las características del alumno, y que el profesor conozca la situación actual de los niños, sus dificultades, sus posibilidades para que la información llegue a los niños de forma adecuada.
- La opción de tomar la asignatura de ciencia cognitiva y el trabajo que realice con una niña invidente enseño algo muy importante para proyectos futuros y es que como docente se debe tener cuidado durante las intervenciones, puesto que realizar las actividades sin tener en cuenta la independencia del estudiante podría convertirlo en dependiente de la ayuda del docente y esto lo puede afectar en su vida futura tanto académica como laboral, pues es tan fina esa línea entre la autonomía y la dependencia que en cualquier momento podemos pasar de una a la otra, hay que tener siempre claro la intencionalidad del tema y contemplar cada uno de los subtemas sin dejar escapar nada y sin sobrecargar al estudiante con conceptos.
- Los espacios electivos me parecen de gran importancia para el docente en formación, como sugerencia proponer uno de estos cursos como optativos durante el pregrado, creo es interesante y se aprende muchas cosas relacionadas a la autonomía y a proyectos relacionados con la vida profesional como docente, al igual estar familiarizado con alguno de estos espacios puede dejar a los estudiantes con interés en optar por seguir la maestría como opción para continuar sus estudios.

| | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Elaborado por: | Barrios González, Carlos Esteban. |
| Revisado por: | González Rodríguez, Fabio. |

| | | | |
|--|----|----|------|
| Fecha de elaboración del Resumen: | 04 | 09 | 2018 |
|--|----|----|------|

TABLA DE CONTENIDO.

| | |
|---|-----------|
| 1.INTRODUCCION..... | 8 |
| 2.DELIMITACION DE LA EXPERIENCIA..... | 11 |
| 3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE SISTEMATIZACIÓN..... | 13 |
| 4.PROPOSITOS SISTEMATIZACIÓN..... | 16 |
| 4.1 PROPOSITO GENERAL..... | 16 |
| 4.2 PROPOSITOS ESPECIFICOS. | 16 |
| 5.EJES CENTRALES DE SISTEMATIZACIÓN..... | 17 |
| 6.PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS. | 18 |
| 7.PLAN DE TRABAJO. | 19 |
| 8.ANALISIS CRÍTICO DE LA EXPERIENCIA. | 20 |
| 8.1 EXPERIENCIAS OBTENIDAS DE LOS CURSOS DE MAESTRÍA. | 20 |
| 8.4 APORTES DEL DESARROLLO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA: | |
| PEDAGOGÍA COMPUTACIONAL..... | 24 |
| 8.4.1 Relevancia de la asignatura. | 25 |
| 8.4.2 Debilidades y Limitaciones. | 26 |
| 8.5 APORTES DEL DESARROLLO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA: | |
| CIENCIA COGNITIVA..... | 27 |
| 8.5.1 Relevancia de la asignatura. | 28 |
| 8.5.2 Debilidades y Limitaciones. | 28 |
| 9.RECONSTRUCCION ORDENADA DE LA EXPERIENCIA. | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 9.1 Construcción de un aplicativo para teléfonos móviles con plataforma Android, en el tema específico de la proyección paralela ortogonal..... | 30 |
| 9.2 Enseñanza del dibujo a una persona con discapacidad visual, tomando en cuenta el desarrollo cognitivo, las acciones, las habilidades y los pensamientos del individuo..... | 46 |
| 10. RESULTADOS..... | 72 |
| 10.1 RESULTADOS PEDAGOGÍA COMPUTACIONAL. | 72 |
| 10.2 RESULTADOS CIENCIA COGNITIVA..... | 74 |
| 11. CONCLUSIONES..... | 76 |
| 12. BIBLIOGRAFIA..... | 80 |

1. INTRODUCCION.

Este trabajo tiene como propósito mostrar la relevancia de optar por dos espacios de formación de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación ofrecida por la universidad en la formación del licenciado en diseño tecnológico mediante el recuento de la experiencia en un texto denominado sistematización, el cual definido por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2007): “Es un proceso político, dinámico, creador, interactivo, sistémico, reflexivo, flexible y participativo, orientado a la construcción de aprendizajes, conocimientos y conclusiones transformadoras, por parte de los actores sociales o protagonistas de una experiencia en particular, mediante el análisis e interpretación crítica de esa experiencia a través de un proceso de problematización.” (MEN, 2007).

De allí que este método sea una oportunidad para la clasificación de la información, la reconstrucción de la vivencia, el aprendizaje de lo sucedido, el mejoramiento de la comprensión de lo realizado y para encontrar la forma más adecuada de darlo a conocer a otros, también nos permite desarrollar pensamiento crítico y escritura reflexiva para obtener aprendizaje significativo y complementar el perfil del egresado que como está estipulado por el Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional (2015) es:

“El licenciado en Diseño Tecnológico se destaca por:

Generar, desarrollar y liderar procesos de investigación en el área de la educación en tecnología, encaminados al avance científico y tecnológico del país. Innovar, orientar y dinamizar, con idoneidad, estrategias metodológicas estructuradas a partir de modelos pedagógicos en el campo de la tecnología y la informática, para dar soluciones a problemas educativos. Liderar procesos que contribuyan a la consolidación de una sociedad

democrática, con identidad nacional, basada en la equidad, la paz y el desarrollo sostenible de los recursos naturales de nuestro país.”

La sistematización se realizó con base en propósitos asociados a ejes centrales definidos, estos ejes son los que describen la experiencia para dar cuenta su direccionamiento; acto seguido se pasa a la delimitación, la justificación y el plan del trabajo en este apartado se clasifica y jerarquiza cada actividad realizada durante el semestre, continuando con el análisis crítico de la experiencia para identificar la relevancia de esta sistematización en la formación docente y en particular dar a conocer la ventaja que ofrece tener esta alternativa para los estudiantes de pregrado de Diseño Tecnológico, como opción para alcanzar su título.

A continuación se realizó una acción de pensamiento crítico de la experiencia evidenciando los aportes, la relevancia y los limitantes de cada uno de los espacios académicos tomados por algunos estudiantes de pregrado de la Licenciatura en Diseño Tecnológico, específicamente comprender como la apropiación de los conocimientos en tecnología por parte del docente ya sea titulado o en formación, son vitales para afrontar los nuevos objetos de enseñanza presentes en las aulas, así el docente, mediante estas asignaturas puede desarrollar las habilidades necesarias para abordar la incorporación de la tecnología en los procesos de enseñanza; presentar lo que esta clase de experiencias aportaron al docente en formación es importante para que en un futuro más estudiantes decidan por continuar y terminar el curso de maestría a cabalidad.

Después se procedió a reconstruir las experiencias relacionadas a la asignaturas ofrecidas por la maestría, primero sintetizar lo vivido en **Pedagogía Computacional**, en la cual se realizó un aplicativo para sistemas operativos Android con el objeto de proponer que los

estudiantes tengan un aprendizaje autodidacta de conceptos de geometría descriptiva, pasando por el diseño de la aplicación, la prueba piloto, la metodología y los resultados que arrojó la indagación.

En una segunda instancia, sistematizar lo realizado en la asignatura **Ciencia Cognitiva** donde se recopiló la información del proyecto desarrollado con una niña invidente de 16 años, del colegio José María Córdoba, que cursa grado noveno, empezando por las políticas asociadas a la inclusión descritas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016) para tener en cuenta lo que el gobierno dicta, en este proyecto se efectuaron actividades definidas por la estrategia de elementos básicos que es una estrategia propuesta por la Organización Nacional de Ciegos Españoles, mostrando los procesos cognitivos, las habilidades desarrolladas por la niña y los modelos mentales de un niño con discapacidad visual como también se expresó la vivencia de abordar la enseñanza del dibujo a estudiantes con dicha discapacidad. Por último enunciar los resultados asociados a los ejes centrales y conclusiones.

2. DELIMITACION DE LA EXPERIENCIA.

La fortaleza de la Universidad Pedagógica Nacional y de la maestría ofrecida, en el terreno de las TIC en la docencia está, como se dijo, en el maestro en formación y en el conocimiento. Pero es evidente que en las universidades abordar todos los campos incluyendo la tecnología es difícil. Se hace, pues, sugerente la alianza entre las instituciones de educación superior, con énfasis pedagógico, la formación de equipos multidisciplinarios, interinstitucionales, que abarquen todos los aspectos necesarios para la calidad de los programas y de sus egresados (técnico, pedagógico, comunicativo, artístico...etc.).

Todos los factores asociados a la inserción de productos tecnológicos, como realidad virtual, ambientes de aprendizaje, aulas virtuales, el uso de los aplicativos en los teléfonos inteligentes pueden afectar directamente a la función que las universidades cumplen en la sociedad. Estos cambios de papel ponen de manifiesto la necesidad del debate público, ya que frecuentemente podemos encontrar posturas de aceptación acrítica de la tecnología en el ámbito laboral. Pero la respuesta de las universidades a estos retos no puede ser estandarizada, cada universidad debe responder desde su propia especificidad, partiendo del contexto en el que se encuentre, considerando la sociedad a la que debe servir, teniendo en cuenta la tradición y las fortalezas que posee, en específico, la Universidad Pedagógica Nacional, donde lo didáctico y los procesos de enseñanza son clave.

Por lo tanto el trabajo se encamina a las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje actual donde el docente independientemente de su área de profundización debe moverse de manera versátil en el uso de la tecnología y los ambientes virtuales; que mediante la integración y aplicación teórica o teórico-práctica de conocimientos y habilidades adquiridos en los espacios

académicos, no solo fortalezca las distintas competencias adquiridas durante su proceso de formación si no también contribuya a su capacidad de análisis y de dar soluciones creativas.

La pretensión de esta recopilación experiencias de las asignaturas **Pedagogía Computacional** y **Ciencia Cognitiva** es dar cuenta de los proyectos de investigación realizados a lo largo del semestre, los cuales mostraron resultados relevantes para dar cuenta de la importancia de optar por tomar este tipo de espacios para crecer profesionalmente, estos proyectos tuvieron relación a como la inmersión de las tecnologías de la información en el aula están tomando fuerza a pasos agigantados y es aquí el docente especializado en el área de tecnología hallara su fuerte pues será capaz de afrontar los retos, construir ambientes sin importar su área y cumplir su rol como más acertadamente.

3. JUSTIFICACIÓN.

El aula apoyada en la tecnología está creciendo de manera exponencial, agregando soluciones, herramientas, aplicativos y nuevas expectativas al proceso de aprendizaje de los estudiantes en cualquier nivel académico; facilitando y haciendo propio el conocimiento para aplicarlo a la cotidianidad, también facilitando el aprendizaje de otros aspectos en diferentes campos o disciplinas, por ejemplo, la ciencia, el diseño, los negocios, lo social, las ventas, etc. Avances como la realidad virtual, software educativo más dedicado y juegos pedagógicos han venido tomando popularidad, “estas tecnologías se basan en numerosas aplicaciones que emplean la teoría de que un conocimiento se retiene mucho mejor cuando se experimenta directamente que cuando simplemente se ve o se escucha” (Vera, 2003). Por lo tanto pueden ser incluidas al campo de la educación y pueden ser aplicados a proyectos que complementen los conocimientos exigidos para el egresado.

Realizar un trabajo de grado es un requisito fundamental para obtener el título de pregrado de la Universidad Pedagógica Nacional, pero existen otras alternativas que los estudiantes están tomando, la razón es que presentar propuestas pertinentes es relativamente sencillo, pero el plazo de 2 periodos académicos (que tras cumplir este tiempo, solo por medio del consejo de la facultad se podrá habilitar un periodo más) se convierte en limitante y por ello en algunos casos el trabajo no se puede realizar, se termina cambiando todo lo sugerido, esporádicamente cancelando proyectos o peor aún se evidencia la deserción de algunos estudiantes, lo que ocasiona en últimas instancias que proyectos que necesiten bastante tiempo encuentren en los espacios académicos ofrecidos por la Maestría límites definidos y que se puedan realizar durante dichos espacios académicos. Lo anteriormente mencionado expresa que optar por los cursos de maestría que acorde con el reglamento estudiantil de pregrado en el año 2016 del departamento de tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, se

establece como *“sistematización de experiencias significativas en los cursos complementarios en posgrado”*, Tiene la ventaja de abordar las ideas que se tienen para proyectos y aplicarlos en menor medida y con resultados importantes para el docente en formación.

Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior suelen flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Paralelamente se hace necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos-usuarios, así como cambios de rol en los profesores y cambios administrativos en relación con los sistemas de comunicación y con el diseño y la distribución de la enseñanza. Todo ello implica, a su vez, cambios en lo definido como tradicional en enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible. Para entender estos procesos de cambio y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza-aprendizaje conllevan los cambios y avances tecnológicos, conviene situarse en el marco de los procesos de innovación, la inclusión y la integración.

Es aquí donde la sistematización de experiencias tiene sentido, usando los resultados obtenidos de los proyectos aplicados tanto en pedagogía computacional como ciencia cognitiva, se pretende mostrar como los docentes de diferentes áreas se están formando para suplir las necesidades que retan la tradicionalidad del proceso enseñanza-aprendizaje, pero más relevante aun es el análisis de resultados del proceso cognitivo y conocer como aprenden los estudiantes, pues la individualización de algunos estudiantes es importante por ejemplo en ciencia cognitiva se centraliza la enseñanza a una sola persona y a tomar nota detallada de sus comportamientos, sus habilidades y sus procesos definidos para resolver problemas, estos también son temas relevantes en el aprendizaje del docente en formación.

Por último es importante conocer los datos que arrojaron estos proyectos de indagación, sintetizados en este trabajo, los resultados que se obtuvieron son inesperados en ambos casos, la razón es que el desarrollo tecnológico sigue siendo una innovación en los colegios pero en las universidades o en los últimos grados ya no lo es tanto, entonces completar los objetivos planteados en un proyecto con ambientes virtuales de aprendizaje se hace complicado en la población universitaria, por otra parte la intervención con los invidentes permitió conocer más sobre como aprenden y como apropian el conocimiento, a pesar de la limitación de un solo individuo de prueba.

En otro apartado sugerir que se utilice estas herramientas propiciara un apoyo a la profesión docente, porque hablando desde las experiencias la calidad del software y de las intervenciones están determinadas no sólo por sus características técnicas sino por el carácter pedagógico que se le aplique.

4. PROPOSITOS SISTEMATIZACIÓN.

1.1 PROPOSITO GENERAL.

- Describir la relevancia y la importancia que las asignaturas de maestría tienen en la formación docente, con relación a la incorporación de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.2 PROPOSITOS ESPECIFICOS.

- Mencionar los cambios en el Rol Docente y en el Rol del alumno evidenciados durante la experiencia.
- Presentar evidencias de como los espacios académicos como opción de grado aportan al desarrollo de conocimiento del docente en formación y complementan el perfil de egresado.

5. EJES CENTRALES DE SISTEMATIZACIÓN.

- **EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍA, RELEVANCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

Para responder a los desafíos actuales en la educación, donde se evidencia que la tecnología ya es parte del aula, las instituciones educativas pueden revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las TIC. En este terreno la Universidad Pedagógica Nacional junto a la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación tienen un objetivo claro que es: *“Cualificar a docentes e investigadores en el desarrollo de competencias investigativas que sean capaces de proponer soluciones innovadoras para apoyar los procesos de enseñanza - aprendizaje con escenarios que incorporan las TIC para mejorar y apoyar el aprender a aprender.”* Centralizarse en acrecentar el conocimiento de sus estudiantes para enfrentar retos de la actualidad, lo cual es consecuente con lo que demanda el avance de la educación.

- **CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS COGNITIVOS DE UNA ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD VISUAL, COMO COMPLEMENTO PARA AFRONTAR LA INCLUSION EN LA CLASE DE TECNOLOGIA.**

Es importante conocer e individualizar a los estudiantes en específico la población especial, puesto que estos retos también son difíciles de enfrentar durante la profesión docente, más para un egresado en tecnología donde no tenemos la formación adecuada para atender esta población. Esta sistematización se enfoca en mostrar los resultados de manera particular, también dar un aliciente a que se continúe la investigación con más datos, más estudiantes en el grupo control para hallar datos más contundentes. Además conocer los

desarrollos cognitivos, las habilidades que desarrolla la estudiante y saber cómo aprende. Para lograr cambios importantes en las intervenciones.

6. PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS.

- **EJES CENTRALES**
- **EDUCACIÓN CON TECNOLOGIA, RELEVANCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

¿En qué sentido la implementación de software educativo desarrollado en la asignatura pedagogía computacional puede favorecer a los docentes titulados y a los docentes en formación con sus conocimientos y destrezas para afrontar el cambio en el proceso enseñanza- aprendizaje?

- **CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS COGNITIVOS DE UNA ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD VISUAL, COMO COMPLEMENTO PARA AFRONTAR LA INCLUSION EN LA CLASE DE TECNOLOGIA.**

¿Precisar los procesos cognitivos y habilidades de un estudiante con discapacidad visual individualizado, realzan las competencias del docente en formación para afrontar los retos de la inclusión?

7. PLAN DE TRABAJO.

- Planeación, Desarrollo y construcción de una aplicación para teléfonos inteligentes para la consulta de conceptos geométricos.
- Construcción de ontologías, para catalogar los conceptos y jerarquizarlos para dar un orden a lo que se va a enseñar.
- Prueba de la aplicación con estudiantes de segundo semestre de la licenciatura de diseño tecnológico en 2018-1.
- Análisis de resultados del proyecto “Geometry Initials” nombre de la aplicación.
- Establecer una estrategia para la enseñanza de dibujo a personas con discapacidad visual.
- Evaluar los objetivos y la hipótesis de la estrategia.
- Definir cada una de las habilidades cognitivas que desarrolla un invidente cuando se enseña dibujo.
- Poner en práctica un modelo pedagógico que abarque las necesidades del estudiante.
- Contestar la pregunta, ¿Cómo aprenden los invidentes?
- Establecer el modelo de pensamiento cognitivo de una persona con discapacidad visual asociada al dibujo con mental modeler.
- Análisis de resultados tanto de la estrategia como de la experiencia.
- Acción de pensamiento crítico para dar respuesta a las preguntas problematizadoras.
- Conclusiones reflexivas asociadas a los aportes que dejan la opción de tomar las asignaturas de maestría.

8. ANALISIS CRÍTICO DE LA EXPERIENCIA.

8.1 EXPERIENCIAS OBTENIDAS DE LOS CURSOS DE MAESTRÍA.

El uso y apropiación de las tecnologías que están tomando fuerza en la escuela y en las nuevas generaciones gracias a los jóvenes que las están apropiando poco a poco, especialmente desde el ámbito de la enseñanza de cualquier tema. A pesar que los jóvenes se integran cada vez más naturalmente y ampliamente en el mundo de la tecnología, se genera nuevas brechas de distintas jerarquías que van creciendo y acumulándose, como por ejemplo la inclusión de personas con discapacidad, los recursos de un colegio rural o que el enfoque se limite solo al área de tecnología e informática.

Por esto se debe tener pulso al integrar las tecnologías de la información al aula, ya que sin la orientación correcta y sin la intención acertada se corre el riesgo de que dicha incorporación cada vez más intensificada de las TIC solo potencie y genere las brechas que se mencionaron, entonces es factible que estas brechas se vayan cerrando gracias a la ventaja que ofrecen las asignaturas de maestría que ofrece la universidad, puesto que no solo las toman profesionales en tecnología, sino también la toman profesionales en diferentes áreas como la matemática, los idiomas, la ingeniería, la abogacía, la música, entre otros y ellos pueden encontrar que con la integración de la tecnología en sus clases pueden suplir problemas asociados al interés o la atención como también pueden encontrar la solución para desarrollar nuevos aprendizajes y desarrollar nuevos métodos de catedra.

Así como se evidencio a lo largo de la experiencia, la importancia de promover el aprovechamiento de la tecnología en la didáctica se hace pertinente, para que las TIC

contribuyan con todo su potencial actual y el que queda por explorar, en la formación de cualquier competencia. Es acertado que los conocimientos adquiridos en las asignaturas le permitan al docente explorar la tecnología de manera sagaz y eficaz, por ejemplo un docente de música, demostró en su trabajo expuesto que el recurso tecnológico ayudo a enseñar de manera más óptima las partituras, las notas y los sonidos mediante un aplicativo que la asignatura le dio como herramienta, logrando la apropiación de conocimientos de música por parte de los estudiantes.

Por otro lado, para que el estudiante desarrolle habilidades cuando usa aplicativos para teléfonos inteligentes o computadores, es preciso que los docentes realicen diseños intuitivos y pensarse tareas sofisticadas pero no complicadas, sin embargo los resultados sistematizados de ambas asignaturas, sugieren que este proceso no es sencillo, se requiere una guía, una recopilación de datos en ontologías, aplicar modelos pedagógicos, realizar diseños, realizar producciones gráficas propias y tener en cuenta los procesos cognitivos , por lo tanto, estos conocimientos producen docentes más capacitados y con perfiles más competitivos.

Una de las ventajas es que las instituciones educativas y el estado, están promoviendo el uso de estos recursos de software proveyendo a las instituciones espacios y herramientas más aptas para que las aplicaciones funcionen y sean efectivas, pues estos aplicativos sea cual sea el tema que pretenden enseñar deben tener el ambiente propicio para que logren tener consecuencias favorables en la educación sin importar el nivel académico; También es importante para la integración futura al mundo laboral de los más jóvenes, promover la enseñanza apoyada en TICs porque en un supuesto, la tecnología sigue su avance exponencial y es oportuno que los jóvenes y los docentes estén inmersos y la usen de la mejor manera.

De igual manera, el rol del personal docente también cambia en tipo de escenarios donde la tecnología es protagonista. El docente deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de la pléyade de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador.

8.2 CAMBIOS EN EL ROL DOCENTE.

Los cambios que se dan en las institución tanto a nivel de colegios como de universidades, entre los que podemos destacar la incorporación de la tecnología en el aula, conducen irremediablemente a plantear un cambio de rol del docente, de la función que desempeña en el sistema de enseñanza-aprendizaje.

El cambio más importante con base en la experiencia de los espacios académicos es adoptar un enfoque de enseñanza centrado en el estudiante significa atender cuidadosamente a aquellas actitudes, críticas y prácticas que pueden ampliar o disminuir la distancia, la deserción y el desinterés de los estudiantes distantes. El docente actúa primero como guía, orientador o activador cognitivo y después como experto en contenido. Promueve en el estudiante el crecimiento personal y enfatiza la facilitación del aprendizaje antes que la transmisión de información, esto se denota al aplicar y evaluar los proyectos y en caso de los inclusión es difícil porque como docentes en tecnología no tenemos la formación apropiada para afrontarla, pero también se debe ser consciente de que el reto y el estudiante está ahí, en su clase y que debe ser partícipe de la misma, fomentando la autonomía en el aprendizaje individualizado.

Los colegios, las universidades y los docentes están dejando de ser los centros de todo conocimiento, para pasar a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que son necesarias para evidenciar y elaborar nuevos conocimientos y habilidades, por eso la importancia de los espacios académicos de maestría donde se enfoca en la intencionalidad y en el estricto andamiaje del software o ambiente.

8.3 CAMBIOS EN EL ROL DEL ESTUDIANTE.

Al igual que el docente, el estudiante ya se encuentra en el canon establecido a lo largo de las generaciones, pero últimamente su rol es diferente al que tradicionalmente se le ha designado. Los modelos educativos se ajustan con dificultad a los procesos de aprendizaje que se desarrollan actualmente con la inmersión y la incorporación de la tecnología en el aula. Hasta ahora, el modelo tradicional ha consistido en distribuir y en memorizar la mayor cantidad de conocimientos posible, pero en un mundo rápidamente cambiante esto no es del todo eficaz, al no entender que el conocimiento que están adquiriendo y apropiando será usado en la cotidianidad, que es una pregunta constante durante las prácticas y la aplicación de los ambientes y las estrategias. Es indudable que los estudiantes en contacto con la tecnología se benefician de varias maneras.

Esto requiere estrategias educativas relacionadas con el uso, selección, utilización y organización del tema que se quiera enseñar, sea música, de lenguaje o de matemáticas, de manera que el estudiante vaya formándose como un individuo versátil que supla los retos de la sociedad la cual esta constante cambio sobre todo en la información. El apoyo y la intencionalidad que recibirá en cada clase, así como la diferente disponibilidad tecnológica en

cada institución de educación, son factores a tomar en cuenta como profesional de pedagogía para afrontar esta nueva situación; pues en ocasiones es difícil aplicar durante el proceso de formación en pregrado pero, en cualquier caso, se requiere flexibilidad para lograr cambios en un estudiante porque podemos convertirlo de un estudiante presencial a un estudiante de solo a distancia, esto también puede ser contraproducente, pues es irresponsable eliminar del todo lo tradicional, porque también es un factor importante.

Por ultimo darle gran importancia a la maestría ofrecida por la Universidad Pedagógica Nacional, porque el rol del docente es fundamental para que el aprovechamiento de la tecnología sea más especializado y educativo para los jóvenes. Es esencial formar al cuerpo docente no solo en términos de alfabetización digital sino también en términos de la capacidad de utilizar la tecnología de manera innovadora, como en el curso de ciencia cognitiva donde no solo se enseñó a usar la herramienta sino también se mostró que debemos analizar comportamientos, habilidades de aprendizaje innatas, modelos mentales y potenciar el conocimiento

8.4 APORTES DEL DESARROLLO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA: PEDAGOGÍA COMPUTACIONAL

La asignatura de pedagogía computacional que se toma como asignatura electiva, brinda a sus estudiantes las herramientas necesarias para construir aplicaciones de tipo educativo con alta precisión en cuanto a contenidos e intención, ya que se realizaron las respectivas fases de la aplicación como ontologías, construcción de un plano de acción mediante andamiajes, diseño base de la aplicación y su programación. Para pasar a la integración del estudiante al ambiente virtual donde se explicita lo que se desea enseñar. Arrojando resultados favorables

en la mayoría de las exposiciones vistas en el presencial por parte de los diferentes roles que se encuentran en la maestría.

La pedagogía computacional ha permitido sobre todo entender que la relación entre el uso de las TIC y el aprendizaje de cualquier tema no es lineal, es decir, el aprendizaje no va de la mano con el aplicativo y que el tema puede que no sea del todo claro, por esta razón tampoco es despreciable la catedra de tablero y el discurso como modelos de estudio, sin embargo todavía hay mucho por avanzar en el mundo tecnológico en general, pero en lo que se observó en esta experiencia, en las estrategias, en los software y en los resultados de la incorporación de las TIC en el ámbito educativo son gratificantes

- **8.4.1 Relevancia de la asignatura.**

Para el estudiante de Diseño tecnológico el tema de la pedagogía computacional es pertinente puesto que se pone en práctica una recopilación de aprendizajes que se adquirieron a lo largo de la carrera, por ejemplo, la informática que personalmente en un primer instante pensé que iba a hacer uso de dicho conocimiento en mi etapa laboral, pero al optar por las asignaturas de maestría me doy cuenta que la informática es un factor fundamental en el desarrollo de la integración de las TIC, como se mencionó anteriormente es evidente que los docentes sea cual sea su área deben tener inmerso y apropiado el conocimiento tecnológico.

Por otra parte también fue relevante el interés del docente de la asignatura en inculcar el diseño propio, es decir, cada uno de los personajes, fondos o recursos deberían ser material original del docente, a pesar de que esta limitante no fue tan estricta en la asignatura porque pudimos usar recursos de la red, es necesario tener en cuenta para software futuros o para

proyectos de investigación tener el recurso humano que desarrolle el apartado visual es esencial en una aplicación, como estudiantes de diseño tecnológico tuvimos una ventaja porque a lo largo de nuestro proceso de formación construimos bitácoras, diseños, ambientes, personajes y dibujos propios, al igual en el ámbito de programación también tuvimos bases, más aun con las electivas Diseño de Videojuegos y Robótica escolar.

- **8.4.2 Debilidades y Limitaciones.**

La más importante debilidad es la falta de hardware apropiado para la programación, pues es difícil construir aplicaciones avanzadas o interesantes con las limitaciones de un PC portátil de gama baja como el que poseo, estas deficiencias recaen en el ambiente de aprendizaje por que puede verse en fase de desarrollo a pesar de estar terminado, también el avance tecnológico nos compromete a tener por lo menos una herramienta apta para correr, observar y calificar el software, una tableta o un teléfono inteligente por ejemplo.

Los colegios y los estudiantes cuentan con esta ventaja pues en la mayoría de los casos ellos cuentan con aparatos y herramientas aptas para recibir cualquier software, pero la debilidad yace en que en general y en el contexto popular es difícil encontrar esta clase de recurso sobre todo en colegios rurales, por ultimo una de las falencias es que en algunos casos aislados habían profesionales de otras áreas que no tenían afinidad con las TIC y les fue difícil crear aplicaciones como las tenían pensadas, pues la fase de diseño era muy buena pero el resultado final no se parecía mucho talvez por ser de diferentes áreas no relacionadas a la programación.

8.5 APORTES DEL DESARROLLO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA: CIENCIA COGNITIVA.

El proyecto realizado puede atenuar los problemas de niños con discapacidades, al apoyar sus deficiencias pero también es importante entender como es su proceso de aprendizaje mediante la ciencia cognitiva, los procesos y estrategias ya constituidas se utilizan para mejorar el funcionamiento del órgano debilitado generalmente, pero esta asignatura va más allá y se enfoca en los pensamientos, los procesos cerebrales y los comportamientos. Los proyectos de investigación, donde se usaron las TICs para adentrar a niños discapacitados al aprendizaje en ciencias exactas o de alta exigencia mental no solo arrojan resultados cuantitativos, también introducen un componente emocional y motivacional importante, en este caso, la empatía que se siente es equiparable a realizar un buen trabajo y ayudarlos lo mayor posible sin inmiscuir en su autonomía.

La ciencia cognitiva y los modelos mentales permiten entender el funcionamiento de la mente, en una de las clases de la asignatura, resolvimos un problema asociado a un acertijo común donde se asignaron roles, uno se encargaba de resolver el acertijo, otro de tomar apuntes de los comportamientos y de lo que diga el que resuelve y otro se encargaba de incentivar y activar mediante preguntas, al socializar se denoto que cada una de las personas tenían diferentes maneras de pensar pero que tienden a solucionar problemas mediante generalidades que se han aprendido a lo largo de su educación, estas generalidades son registradas en un modelo mental usando Mental Modeler, para individualizar el aprendizaje y optimizar el desarrollo de conocimiento, esto es importante para construir nuevas estrategias que apoyen a los estudiantes y se interesen por lo que están aprehendiendo y lo apropien de la mejor manera.

- **8.5.1 Relevancia de la asignatura.**

Específicamente para el estudiante de Diseño tecnológico, esta asignatura es muy importante, porque se centra en entender los procesos mentales individuales al resolver problemas de cualquier índole; ver esta asignatura es acertado en la formación de licenciado en diseño tecnológico, la razón es que esta asignatura enseña a ser más crítico y enseña a asociar lo que se evalúa con el cómo se aprendió el tema por parte de la clase, la herramienta mental modeler ayuda a establecer relaciones entre las habilidades del estudiantado (como aumentan y como disminuyen), el modelo que construye el estudiante para resolver un problema en específico se identifica, así pues este recurso arroja sugerencias y pone en evidencia las falencias que podemos asumir para promover de manera eficaz el conocimiento.

- **8.5.2 Debilidades y Limitaciones.**

Las debilidades más evidentes son que es difícil cuantificar los procesos mentales, es difícil obtener datos medibles de los procesos de aprendizaje y es difícil juzgar las opiniones y las maneras de resolver problemas por parte de los estudiantes, también se necesitan profesionales que apoyen la inclusión en el aula, los cuales ayudan a entender más las situaciones, apoyan además del lenguaje y los intereses individuales por estar más capacitados en dicha área.

Ahora otro ítem importante fue las limitaciones a la hora de realizar el proyecto pues la intervención con la niña fue interrumpida, solamente se le veía los viernes y uno de ellos tenía que realizar unos talleres especializados en las salas de tiflología del colegio, entonces los

resultados y los datos tienen algunos vacíos que en la biblioteca de la universidad pedagógica nacional fueron resueltas sin embargo la exactitud no es del todo completa,

por ultimo otra debilidad es que como sabemos el estado no solamente obliga a los colegios a garantizar el acceso de estudiantes con cualquier discapacidad también estos deben contar con los recursos pedagógicos, académicos, humanos y tecnológicos, pero esto no pasa, basándose en la práctica pedagógica en ninguna intervención hubo interprete que ayudara en ninguna clase, después se siguió viendo este fenómeno durante la intervención para el proyecto.

9. RECONSTRUCCION ORDENADA DE LA EXPERIENCIA.

- **Construcción de un aplicativo para teléfonos móviles con plataforma Android, en el tema específico de la proyección paralela ortogonal.**

9.1.1 INTRODUCCION

Según Natividad, Calvo y García (2011):

La Geometría Descriptiva, disciplina que trata acerca de la representación del espacio tridimensional sobre superficies planas y la resolución de problemas espaciales mediante técnicas bidimensionales, es un saber de gran importancia en la formación de cualquier profesional técnico y vital en el caso de arquitectos, arquitectos técnicos e ingenieros de edificación. Tradicionalmente la enseñanza de esta asignatura se ha desarrollado mediante métodos bidimensionales (pizarra y papel), sin embargo en los últimos años las nuevas tecnologías están facilitando enormemente el modelado y visualización tridimensional en soporte informático, cuyas posibilidades han motivado un nuevo enfoque docente.

Como sabemos los que estudiamos carreras con afinidad a la ingeniería, lograr entender los conocimientos del área es imprescindible por lo menos las definiciones básicas, cabe aclarar que el aprendizaje de la geometría está directamente asociado con la inteligencia y el razonamiento espacial. Es claro que a través de las generaciones el uso del computador a tomado gran fuerza, en el computador se facilita la ardua tarea de diseñar, representar y mostrar un sistema mecánico y el estudiante desarrolla el conocimiento en su sistema cognitivo.

En los últimos años se han producido múltiples software para el apoyo de la enseñanza de Geometría Descriptiva en el ámbito universitario y no solo eso muchos trabajos de pregrado se enfocan a enseñar diferentes temas a través de las aplicaciones móviles y la realidad virtual.

Un elemento común de los resultados de los proyectos es la carencia de un enfoque didáctico, el cual consiste en el análisis de las necesidades educativas y el diseño instruccional del material formativo. En síntesis es un error común, al iniciar el diseño de la aplicación, sucedió también que fuera totalmente independiente y que el estudiante inmerso la recorriera y aprendiera por si solo, pero después de un análisis en la primera entrega del presencial la aplicación no era tan intuitiva. Por otra parte, Ante esta realidad, se plantea el desarrollo de una aplicación que permita al usuario tener un instrumento para el repaso de los aspectos teóricos tratados y ejercitación guiada por un profesor virtual.

9.1.2 METODOLOGÍA APLICADA EN EL AMBIENTE.

En cuanto a metodología de desarrollo de aplicaciones y software educativos, varios autores han tratado el tema, por ejemplo (Galvis, 1994). Menciona que “en esencia que para diseñar software o ambientes virtuales se debe tener en cuenta cuatro fases las cuales son: análisis, diseño, desarrollo y prueba piloto. A continuación se extiende cada una de las fases de la aplicación”. Esta una referencia bastante completa y es una buena guía para el desarrollo del aplicativo.

9.1.3 DISEÑO DE LA APLICACION.

En una primera instancia para construir la aplicación es necesaria la fase de diseño, donde comienza la aplicación en la (Figura 1), vemos cómo va a ser el ambiente de la aplicación, tomando en cuenta que está configurada en Portrait, es decir, siempre en la misma dirección de la pantalla. Continuando con la fase de creación de niveles del ambiente enfocándose en donde va a ir la información del nivel, los botones y donde va a interactuar el usuario, en la (Figura 2) vemos como se crean los siguientes escenarios. Pasamos al menú en la (Figura.3). Se observa como fue bocetado el menú principal, la adaptación a la aplicación final puede diferir un poco.

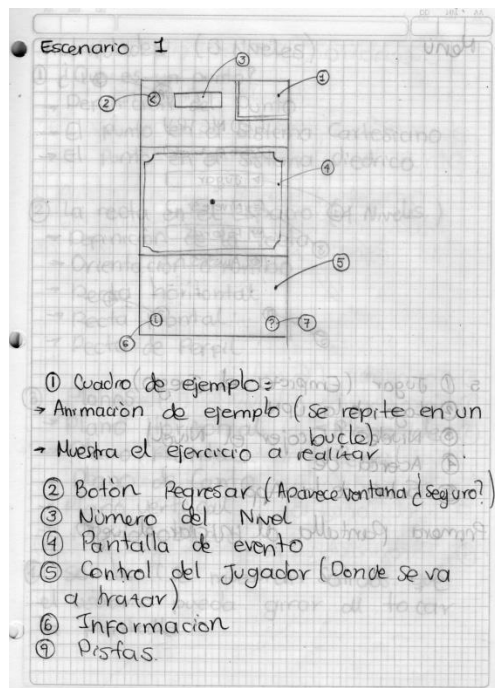


Figura 1. Bocetaje de la aplicación.

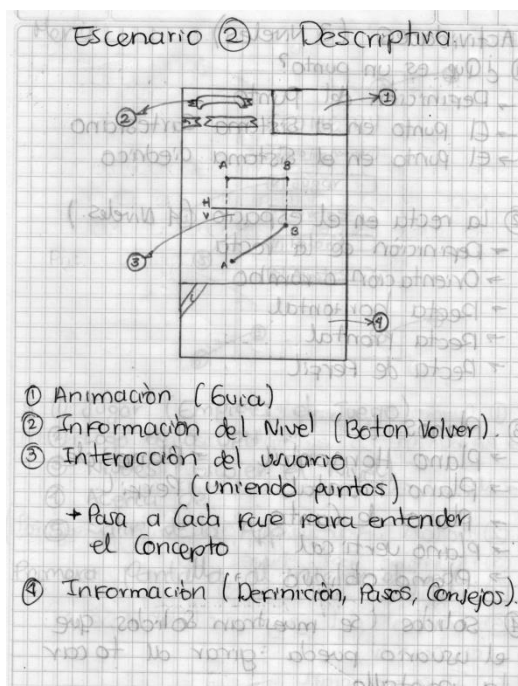


Figura 2. Boceto de las Escenas de la aplicación.

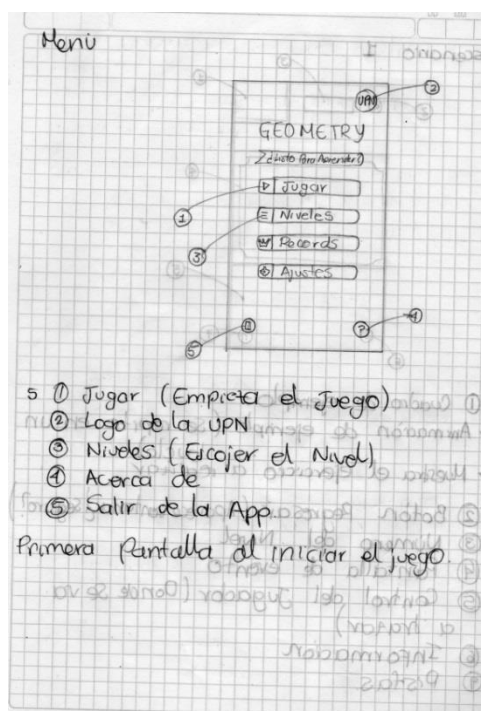


Figura 3. Menú de la aplicación.

Después del diseño de la aplicación, se pasó a construir los conceptos de geometría y el cómo se iban a observar en la pantalla, la aplicación muestra mediante videos una animación del concepto, estos videos han sido contruidos en Camtasia el cual es un software de edición de videos que facilita la animación de imágenes para lograr el cometido de enseñar el concepto, se mostraron ejemplos de proyecciones y de conceptos en videos simples pero informativos. En la figura (Figura. 4, Figura. 5 y Figura. 6) se observa un guion de los conceptos elegido definidos por la ontología, empezando por definiciones, continuando con el cómo se va a activar el evento que en este caso es mediante toques aleatorios en pantalla para que se enuncie en pantalla, por ejemplo al tocar la pantalla aparecerá el plano cartesiano y el punto, después evidenciar los niveles siguientes cuando se lea el actual.

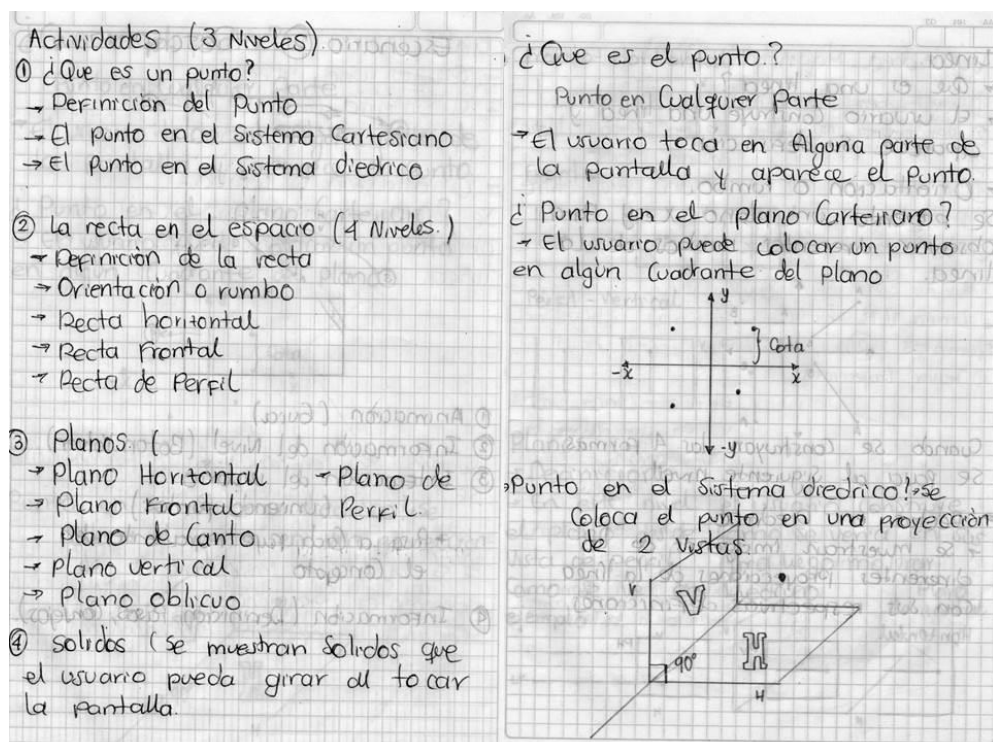


Figura 4. Guion de las actividades encontradas en la aplicación.

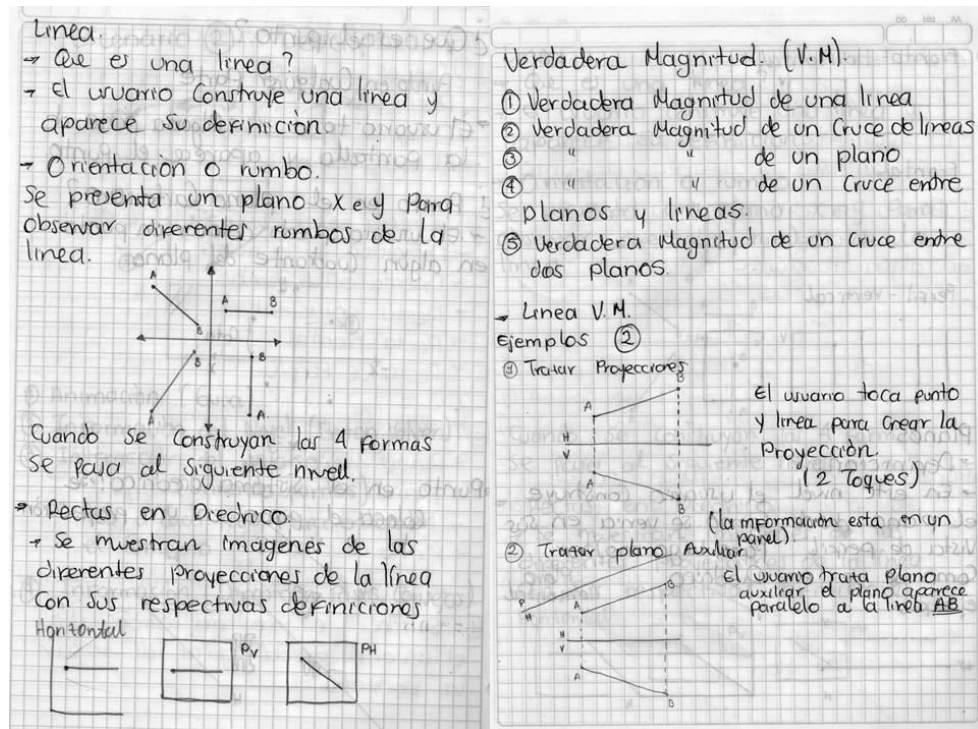


Figura 5. Elección de Conceptos, Bocetos de cómo se mostró en pantalla.

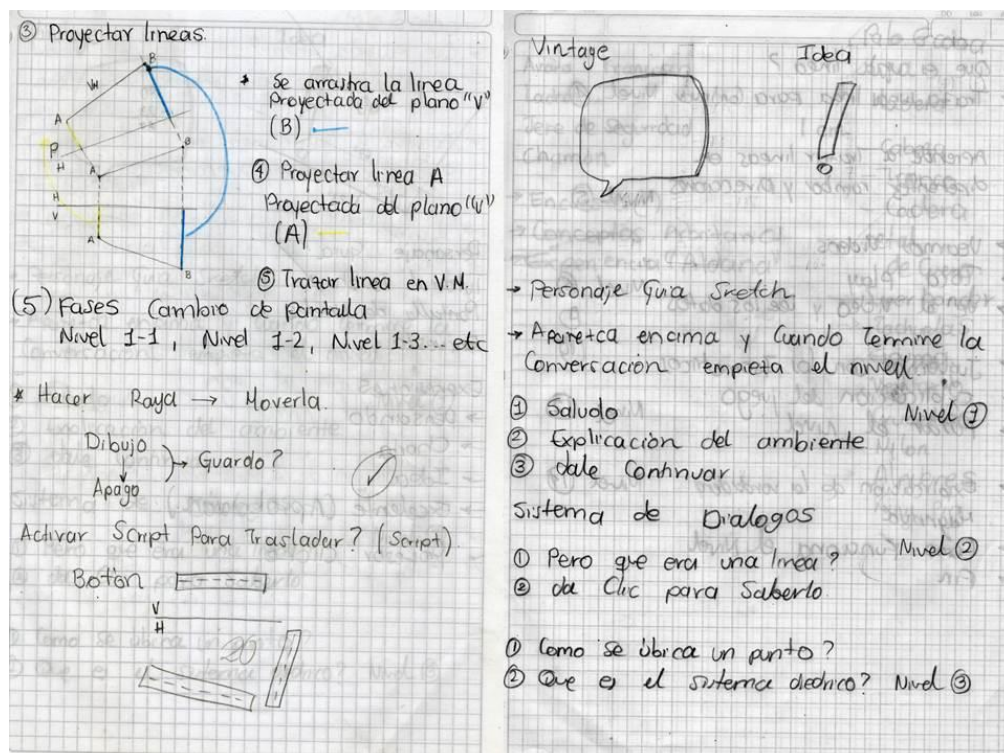


Figura 6. Bocetaje del guion del personaje, Diseño de los bocadillos y de las expresiones.

Por ultimo se procedio al diseño del personaje guia, en esta ocasión el cliché del maestro fue el utilizado para el dibujo, digitalización y vectorización del mismo, puesto que una caricaturización del profesor pudo atraer el interés de los estudiantes, podremos apreciar la digitalización del boceto del personaje en la (Figura. 7) donde se aprecia una muestra del personaje y su evolución.

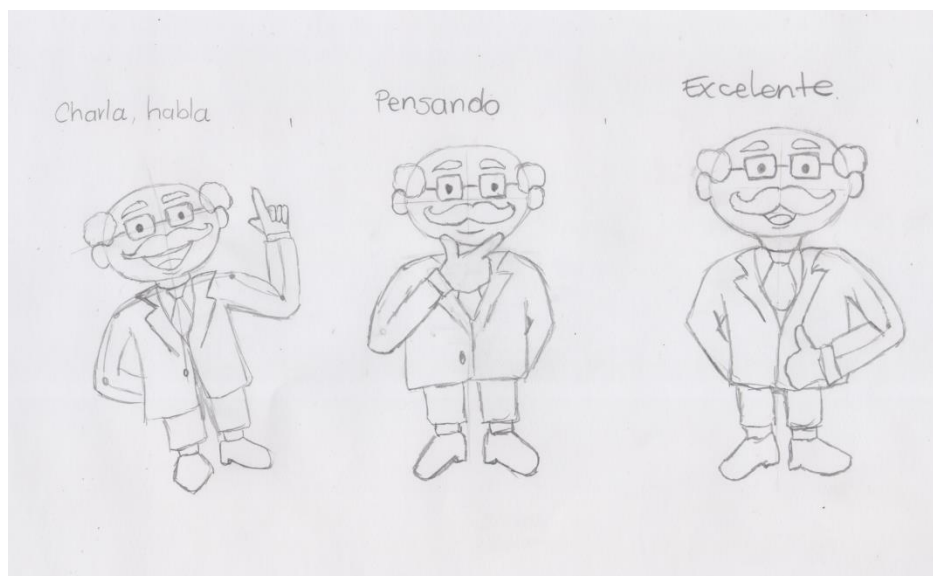


Figura 7. Bocetos del personaje, expresiones faciales.

9.1.4 MARCO CONCEPTUAL.

- **GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.**

Se retoman conceptos como espacio físico, relaciones en el espacio en 2 dimensiones, proyecciones en el sistema diedrico, representaciones en el espacio, comunicación de ideas y construcciones mentales; conceptos que forman parte de una definición propia de la Geometría Descriptiva, en el proceso de formación del estudiante de diseño.

En la mayoría de los textos consultados para el desarrollo de la aplicación se encontraron definiciones y aplicaciones de la geometría con referencia a la arquitectura, a la ingeniería y

muy rara vez aplicaciones asociadas al diseño, puesto que esta última disciplina se asemeja mucho a la arquitectura y a la ingeniería, entonces los conceptos ya están definidos y abordan todas las áreas que lo necesiten; pero a razón de que el enfoque de la Licenciatura en Diseño Tecnológico son los sistemas mecánicos, como estudiantes debemos conocer estos conceptos; Como se menciona en los propósitos educativos de la asignatura expresión gráfica 2 por la Universidad Pedagógica Nacional (2015), “la materia se ha diseñado teniendo en cuenta que el estudiante a lo largo de su carrera profesional encuentra a diario problemas de resolución geométrica descriptiva”

La geometría descriptiva no tiene como tarea proporcionar una introducción al dibujo técnico, su tarea es enseñar los métodos de representación que permiten mostrar un objeto tridimensional en un plano, como también definir cada figura que componen al dibujo como los puntos o las líneas, también enseñar y resolver problemas geométricos.

- **ANALISIS.**

Identificando problemas relacionados al entendimiento de la geometría descriptiva por parte de estudiantes de segundo semestre de la Licenciatura en Diseño Tecnológico, Por lo tanto los estudiantes deben reforzar su razonamiento de imaginación visual mediante la adquisición de conceptos como planos en el espacio, líneas, puntos y la relación entre ellos

Para ello se evaluó la herramienta “Geometry Initials” con estudiantes de segundo semestre de la licenciatura en diseño tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional donde se obtuvieron algunos de los resultados propuestos si no también se trató de darle otra

mirada al estudio de la expresión gráfica y expandir el interés por el programa desde semestres iniciales.

- **DIDÁCTICA DE TIPO APROXIMATIVO.**

Que pretende la construcción de nuevos conocimientos, métodos y técnicas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y así volverlo más eficaz entendiendo eficaz de la siguiente manera: “Que produce los efectos esperados”. Para así poder abordar, analizar y diseñar esquemas y planes que permitan estimular habilidades creativas y capacidad de comprensión como bien lo dice (Stocker, 1984) “la didáctica permite dar instrucciones” y (Larroyo, 1970) “la didáctica permite generar procedimientos en la enseñanza.”

- **APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO.**

Según Jerome Bruner (1971):

El aprendizaje es un proceso activo en el cual los principiantes construyen ideas basadas en sus conocimientos previos dicho esto los maestros plantean situaciones problema para estimular al estudiante a descubrir por sí mismo, generando un razonamiento inductivo que va de los detalles a los ejemplos.

En conclusión: Se aprende a partir de la participación activa.

- **POBLACIÓN.**

La población a la cual fue dirigido el material corresponde a jóvenes con edades comprendidas entre 17 y 20 años, que cursaron segundo semestre de Licenciatura en Diseño Tecnológico durante el periodo 2018-1, donde se esperan que adquieran los conceptos básicos que expresa la aplicación.

9.1.5 DESARROLLO

La aplicación que se desarrolló durante la experiencia se programó en Unity, el cual tiene un entorno amigable y editable en la (Figura 8) se puede observar el ambiente del software y de cómo se fue construyendo la aplicación, los recursos utilizados, el inspector, entre otros, también el desarrollo de scripts en VisualStudio, software esenciales en la creación de ambientes de aprendizaje en java.

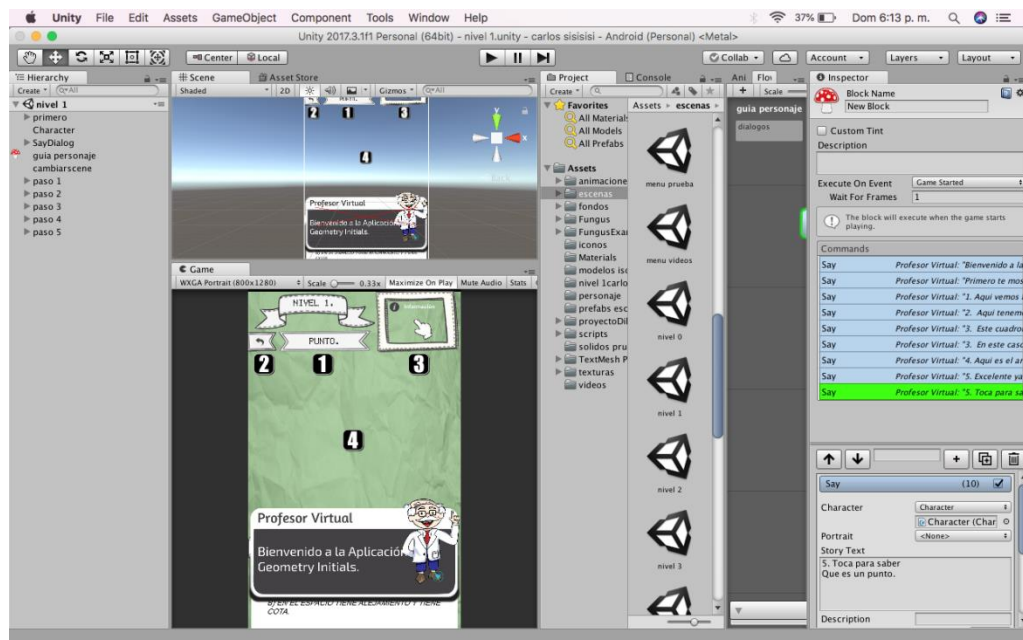


Figura 8. Ambiente plataforma Unity.

En la (Figura 9) se observa el desarrollo de la programación de algunos objetos del juego, el lenguaje de programación es Csharp el cual es un lenguaje orientado a objetos, la ventaja fue que durante el proceso de formación del Licenciado en Diseño tecnológico durante la asignatura de informática 2 se ven estos temas y estos lenguajes, permitiendo que la aplicación fuera programada sin la guía del docente de la asignatura de maestría.

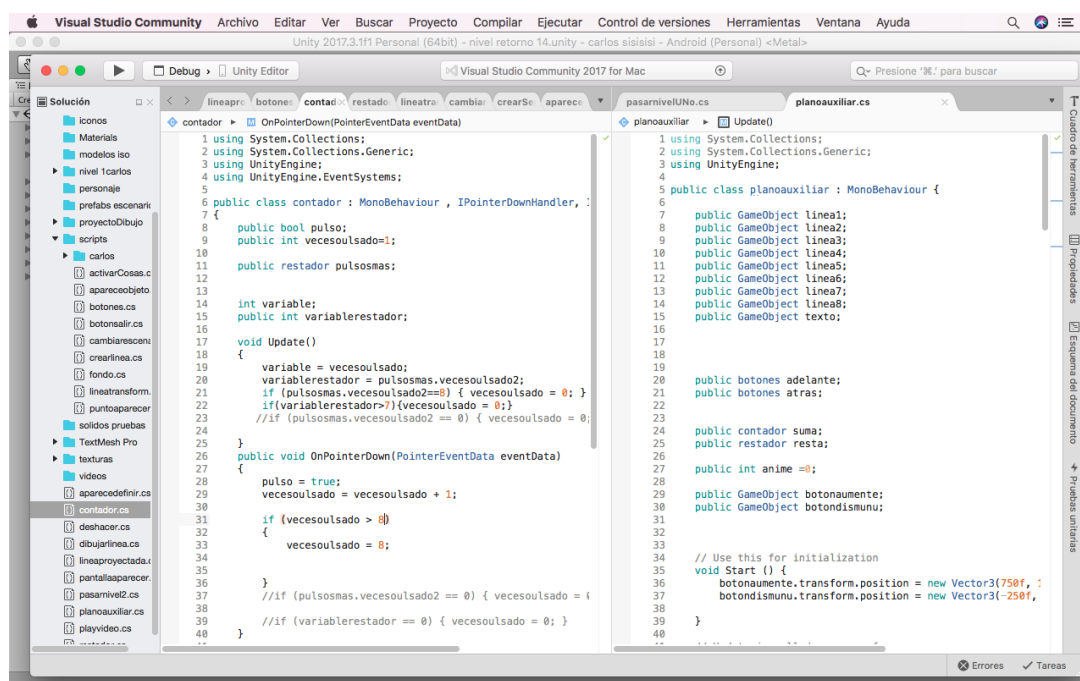


Figura 9. Ambiente Software VisualStudio.

En la (Figura 10.) se denota la digitalización y vectorización del personaje guía, “Profesor Virtual” en el software “Manga Studio”, con la ayuda de una tableta de dibujo Genius i608x para facilitar el paso del boceto a la digitalización, por último se renderizo la imagen con Photoshop, el uso de este software fue descrito en la asignatura Graficadores Especiales, que hace parte del pensum de la Licenciatura en Diseño Tecnológico

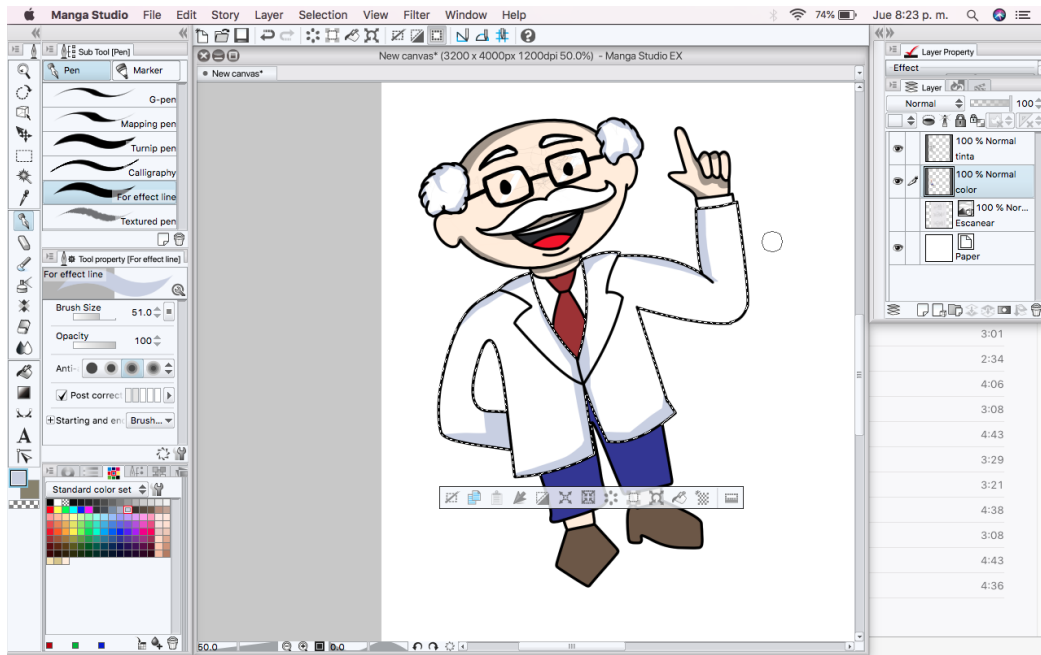


Figura 10. Ambiente Software MangaStudio.

9.1.6 PRUEBA PILOTO

Esta es una prueba que se expuso en la metodología, se aplicó al software con la finalidad de comprobar si cumplió o no con su objetivo, la fase en la que se encuentra actualmente es proceso de desarrollo pues la aplicación fue probada en su versión beta.

Se realizaron las actividades previas a la aplicación de la prueba, quedando pendientes el resto de las acciones para la continuación del proyecto a futuro.

- **Modelo de Prueba:** Lo ideal fue tomar un grupo cuasi-experimental, pero por falta de colaboración y de tiempo fue imposible realizar la prueba de manera eficaz pues los estudiantes estaban viendo otros temas como sistemas mecánicos o modelado en software por lo tanto no había cabida de estos conceptos.

- **Selección de muestras:** 3 estudiantes que pertenecen a la población fueron los individuos que colaboraron con el proyecto, probando la aplicación y dando resultados que se explican más adelante, es interesante e inesperado los resultados que arrojan las muestras.
- **Hipótesis de trabajo:** El empleo aplicación, como apoyo en las clases de Sistemas de Representación, mejorara el nivel de comprensión de los conceptos y procedimientos referentes a los elementos geométricos básicos. Más aun con lo familiarizado que están los estudiantes con las nuevas tecnologías.

9.1.7 LA EXPERIENCIA.

En la actualidad se poseen grandes ventajas como lo son las impresoras, plotter y software que facilitan la realización de planos, esto en consecuencia a que los estudiantes reduzcan el uso de las herramientas tradicionales para el dibujo técnico favoreciendo su aprendizaje autónomo pero limitando la conceptualización, pues comprender las relaciones y representaciones espaciales ya se realizaran de otra forma apoyada por supuesto por la tecnología. Al pasar del tiempo los conceptos se han ido retrasando para dar paso a la construcción de nuevos conocimientos asociados directamente con la tecnología específicamente al software de modelado, como menciona (Jordi Adell, 1997) “La Premisa fundamental es que tales cambios tecnológicos han dado lugar a cambios radicales en la organización del conocimiento, en las prácticas y formas de organización social y en la propia cognición humana, esencialmente en la subjetividad y la formación de la identidad.”

Pero en cualquier caso es responsabilidad del docente dar la indicación y la intención correcta. Porque al hacer la prueba de la aplicación en la Universidad Pedagógica Nacional, se evidenció que los estudiantes que probaron la aplicación no apropiaron los conceptos tan

sencillamente, tal vez la aplicación es versátil cuando el individuo ya es experimentado o ya conoce de antemano los conceptos.

Sabemos que el avance de la tecnología pone en duda si enseñar los conceptos con marcador y tablero es aun eficaz, si existen tantos software gratuitos que facilitan en cierta medida el trabajo, pero es un poco irresponsable el dar por entendido que el estudiante ya tiene los conceptos básicos como dice Jordi Adell, (1997) “Un enfoque habitual del tema de las nuevas tecnologías y la educación es reducirlo exclusivamente a sus aspectos didácticos, es decir, considerarlas tan sólo un medio más en el bagaje de recursos del docente sin asumir que las nuevas tecnologías están cambiando el mundo para el que educamos niños y jóvenes. Y que tal vez sea necesario redefinir nuestras prioridades como educadores ” cuando se le está enseñando a construir su figura con el software que sea, esto conlleva a que en muchos casos algunos estudiantes no tienen el concepto indicado de cómo se forma la figura, en ocasiones no la pueden imaginar en 2 dimensiones o como acotarla, al igual paso con la aplicación “Geometry Initials”, porque al ponerla a prueba los estudiantes mostraron desinterés por lo que allí se muestra, expresiones como “para que me sirve aprender esos conceptos”, “el programa ya lo hace todo, solo necesito imprimirlo”, “ no sé lo que es un plano pero se cómo funciona el SolidWorks”, son alicientes de que rumbo está tomando la enseñanza del dibujo técnico y como se está desvirtualizando el uso adecuado de la tecnología.

Al emplear las nuevas tecnologías no se difiere en los conceptos, todo lo contrario, se encuentran a otro nivel de aplicación o comprensión. La primera ventaja está en el uso de las herramientas del dibujo técnico, gracias a los software podemos aumentar la productividad, entonces no se tiene que enfrentar errores con empalmes, rotulados o trazos equivocados cuando ya el plano está en su fase final. El desarrollo de aplicaciones que muestren con

animaciones como se crean las representaciones graficas podría ser lo más acertado, como se pretende con la aplicación “Geometry Initials”, sin embargo, como también lo expresaron los estudiantes esta aplicación tiene un diseño básico y que le falta mucho desarrollo para que capte la atención y que se convierta en herramienta innovadora que apoye su aprendizaje mediante descubrimiento, pero que es un buen comienzo, más aún la gran mayoría tenemos un teléfono inteligente y sería asequible cuando se solicite.

Otro concepto relevante que se encontró, es que con las nuevas tecnologías se toma menos tiempo de aprendizaje de los conceptos, puesto que la metodología del docente del semestre (2018-1) es más autodidacta, lo cual no es del todo equivocado porque desarrolla habilidades en sus estudiantes para el análisis de las situaciones, para encontrar solución a los problemas dejados por el profesor y para el uso óptimo de los programas, en esencia para modular en 3 dimensiones directamente los estudiantes requieren habilidades técnicas, métodos y herramientas para entender, manipular y generar como también para deducir las propiedades de los objetos y las relaciones entre sus elementos, así es posible afirmar que los conceptos geométricos son prescindibles y que su aprendizaje se facilita mediante la tecnología, entonces este proyecto concluye y es solo el comienzo de futuras aplicaciones y software que ayudaran en la enseñanza, podemos ver que en proyectos de grado del departamento este tipo de procesos son más comunes.

9.1.8 MODELO PEDAGOGICO.

El modelo pedagógico está implícito en el desarrollo de la aplicación y fue tomado en cuenta al inicio de la construcción de la misma, se tiene en cuenta para tener un esquema de acciones a seguir y estar acorde con la evolución de la educación y evitar el desinterés de los estudiantes y permitir su adaptación.

El constructivismo se orienta hacia la búsqueda de respuestas a problemas y dudas sobre nuestra realidad, así mismo se ocupa de como el sujeto se transforma de un individuo guiado a uno de orden superior que es capaz de construir sus conocimientos de manera eficaz, el constructivismo concibe que el estudiante tiene su aprendizaje cuando se relaciona con el mundo de manera solitaria o con una guía mínima, aclarando que este conocimiento no solo se asocia a los conceptos, sino también a habilidades, hábitos, métodos y técnicas.

Piaget no considera que el aprendizaje sea motivado únicamente por el medio ambiente al cual cada estudiante debe adaptarse, es decir, su contexto social, sino más bien por un proceso llamado desequilibrio, el cual es “una tendencia innata de los individuos a modificar sus esquemas de forma que les permitan dar coherencia a su mundo percibido”, así pues el aprendizaje puede ser motivado por cambiarle el paradigma o sacarlo de su zona de sus conocimientos previos mostrándole una realidad novedosa en este caso las aplicaciones.

Dentro del modelo pedagógico existe una perspectiva y es la asimilación que tiene lugar cuando una persona interpreta una nueva experiencia y la acopla a su vida cotidiana, va estructurando los saberes previos para estimar un conocimiento más acertado, en otras palabras, es la integración de elementos exteriores que irrumpen en su realidad a dichas estructuras. En este proyecto en específico no se crea un nuevo esquema, sino que se utiliza uno anterior para comprender mejor la información y es el uso constante de teléfonos y aplicaciones en la rutina diaria. Así ocurre una supuesta modificación de los conceptos.

- **Enseñanza del dibujo a una persona con discapacidad visual, tomando en cuenta el desarrollo cognitivo, las acciones, las habilidades y los pensamientos del individuo.**

9.1.9 INTRODUCCIÓN

Los colegios y la educación pública han desarrollado proyectos y modelos educativos para evitar la exclusión de las personas con discapacidad y que muchas más de ellas accedan a la educación en todos sus niveles pues, como lo señala la Secretaria de Educación Distrital SED, (2016), “la garantía del acceso a una educación significativa, pertinente y de calidad, desde el Enfoque Diferencial y para una escuela libre de discriminación” permite que las personas en situación de discapacidad sean partícipes en el desarrollo de la ciudad y el país mediante la potencia de sus capacidades.

Aunque los colegios han aumentado los recursos humanos para atender este tipo de población a veces no es suficiente o no siempre están presentes las personas especializadas en su campo para hacerlo. En el caso específico de la discapacidad visual el Ministerio de Educación (2015) dice que:

Durante los últimos cuatro años, el tema de la inclusión se ha dinamizado en las entidades territoriales. En varias de ellas se cuenta con una oferta educativa organizada y con una clasificación de las mismas por niveles, de acuerdo con la gestión que han desarrollado para atender a estas poblaciones. Los datos del Censo de 2015 reportan 392.084 menores de 18 años con discapacidad, de los cuales 270.593 asisten a la escuela y 119,831 no lo hacen.

Respecto a la inclusión educativa de los niños y las niñas con discapacidad visual entre los 5 y 16 años, el Sistema de Información de Matrículas SIMAT del Ministerio de Educación Nacional (2016), muestra que estaban matriculados 3.425 niños, de los cuales 3.042 tienen baja visión y 383 son ciegos. No obstante, la información del registro de discapacidad muestra que el 41.6% de los niños en este rango de edad siguen excluidos de la educación regular”.

Ello señala que los colegios están preparándose para asumir la inclusión de personas con ésta discapacidad en las aulas regulares, y es este el momento donde buscar todas las estrategias posibles para desarrollar las competencias cognitivas de los estudiantes con discapacidad visual en todas las áreas escolares es importante sobre todo en el área de tecnología que es relativamente joven. Pero, qué entendemos por “persona con discapacidad visual”.

Según el MEN (2016),

“... los niños y niñas con discapacidad visual son aquellos que no ven absolutamente nada, que no perciben luz. Los niños, niñas que perciben, desde un poco de luz en adelante y que aún con el uso de gafas tienen una pérdida visual que dificulta sus actividades diarias como ir al jardín o a la escuela, jugar, comer, ver televisión entre otras, se pueden considerar de baja visión” . Del mismo modo, (Andrade, 2010) advierte que dicha “discapacidad, alude a la funcionalidad”.

Luego, para proponer un método de enseñanza acorde con las personas con discapacidad visual debemos abordar los conceptos clave de esta deficiencia, con el fin de tomar las decisiones más acertadas en el ámbito de la didáctica; es importante conocer qué

características tiene un niño, si su discapacidad es congénita o adquirida, si es total o ceguera parcial; ello nos permitirá seleccionar la mejor estrategia didáctica para trabajar con ellos.

La discapacidad visual congénita es aquella que existe desde el nacimiento ya sea por problemas de gestación o defectos hereditarios así pues la persona ciega de nacimiento o el que ha adquirido la discapacidad cuando era muy joven, no conoce nada acerca del mundo como lo percibimos; no tiene, por ello, medio alguno de comparación, es decir, es complicado explicar algo asociándolo con ejemplos de la vida cotidiana. Mientras que las personas que han perdido la vista en edad más avanzada han conocido en otro tiempo un mundo lleno de luz y color, esenciales para la comprensión de las formas y la profundidad, antes de quedarse ciego; en la mayoría de los casos, solamente, conservan un vago recuerdo de estas percepciones.

Por último, la persona vidente en cierto grado mantiene las percepciones y las comparaciones del mundo visual sin embargo la capacidad visual disminuyen gradualmente, aunque este tipo de población no tiene problema para explicar los temas relacionados al diseño.

En el caso del colegio José María Córdoba (JMC), el curso noveno, por ejemplo, está Valentina (nombre con el que identificaremos a esta estudiante en adelante); ella posee una discapacidad visual congénita, tiene 16 años, vive en el barrio San Carlos con sus padres. Asiste a la escuela desde primaria cuando tenía cinco años y posee una actitud de interés hacia el área de tecnología e informática. Valentina, igual que los niños del curso, debe alcanzar las competencias del área de tecnología e informática y aprender los contenidos de dibujo, la perspectiva y el diseño gráfico del semestre.

No obstante, la suposición inicial de los maestros es que Valentina no cuenta con las posibilidades para hacerlo. Esa es la primera creencia, incluso fue la mía. Por eso, expreso la manera cómo he tenido que abordar la enseñanza del dibujo, la perspectiva y el diseño gráfico a una persona con discapacidad visual congénita y el reconocimiento de las potencialidades cognitivas de una persona invidente, sus comportamientos, sus habilidades desarrolladas y del cómo aprenden las personas con alguna discapacidad sensorial en este proceso.

9.1.10 DESARROLLO COGNITIVO DE UN INVIDENTE.

Se dice que un alumno tiene necesidades educativas especiales si tiene dificultades de aprendizaje y necesita recursos educativos especiales para atender dichas dificultades. Un estudiante que tiene problemas de aprendizaje es aquel que no puede aprender al mismo ritmo que la mayoría de los alumnos de esa edad, y que pasa con el que tiene una discapacidad que necesita de otros recursos especiales diferentes a lo que la escuela proporciona normalmente. Pues en la mayoría de los casos solo se toma en cuenta la inclusión y por lo tanto se da la clase común y corriente, sin experimentar herramientas o modelos que puedan suplir dichas necesidades.

El aprendizaje y el progreso adecuado para un niño con discapacidad, así suene un poco contradictorio es excluirlo, ya que sólo será posible individualizando la enseñanza e intentado que alcance los objetivos de la educación escolar de acuerdo con sus posibilidades. Las orientaciones curriculares constituidas de la reforma educativa contemplan a los estudiantes que requieren una ayuda especial o extra para resolver sus dificultades de aprendizaje, así como la necesidad de establecer estrategias adecuadas para dar respuesta a las dificultades de cada estudiante. Estas estrategias se denominan de forma genérica adaptaciones curriculares.

9.1.11 ¿CÓMO APRENDEN LOS INVIDENTES?

A diferencia de otras discapacidades, no se tiene que hacer ninguna adaptación de los contenidos conceptuales. Puesto que la discapacidad visual no difiere de los procesos cognitivos de un estudiante vidente, Las adaptaciones hay que hacerlas sobre todo en las actividades, en las estrategias metodológicas y en los criterios de evaluación, así como en la utilización de materiales adaptados a las necesidades de la persona ciega.

Las adaptaciones en muchos casos podrán ser válidas para toda la clase. El profesor de aula, junto con el equipo de profesionales que colaboren (En el caso del colegio, cuando aplique la estrategia estos profesionales nunca estuvieron, mostrando esa falencia del sistema educativo actual), serán quienes determinarán si el niño ciego necesita otro tipo de adaptaciones. Gómez, Martín y Sánchez (1994). Afirman que:

Para enseñar cualquier tema sea cual sea a un invidente, hay que considerar cuatro etapas:

a) hacer una evaluación inicial psicopedagógica, para lo que hay que tener en cuenta el nivel de competencia para conocer lo que siente, lo que piensa, lo que le apasiona y lo que lo motiva para determinar el nivel general del desarrollo, los factores que facilitan el aprendizaje, y la evaluación del contexto educativo y socio familiar del estudiante, pues en este caso particular hablo desde mi experiencia pasada; b) establecer las necesidades educativas especiales que requieran atención prioritaria, pues hay niveles diferentes de ceguera, niños con baja visión, ciegos no congénitos tienen otras condiciones; c) dar una respuesta educativa valorando las propuestas curriculares del semestre, en el documento anterior lo expuse, pero en este caso en particular, es la enseñanza de conceptos de dibujo

técnico en la comunicación gráfica, los recursos materiales necesarios y las modalidades de apoyo colaborando con la familia; y d) realizar un seguimiento registrando los progresos y revisando las medidas adoptadas.

Pasando a los procesos cognitivos de un estudiante invidente, primero debemos conocer los de un estudiante normal, para que estos sucedan, en un niño vidente se producen naturalmente al jugar con los amigos, por ejemplo. Pero, cuando un niño o cualquier persona que tenga un contexto limitado en esas experiencias, y está muy ayudado porque depende de los que lo rodean, disminuye su posibilidad de afrontar problemas o formular preguntas o tener errores que asumir. Por otra parte, la meta de toda persona es ser independiente, y más aún del discapacitado. Esto no lo sabía pero las personas de la sala de tiflogía de la biblioteca me mostraron los objetivos de los invidentes. Pero, para crecer y ser autónomo hay que equivocarse y reflexionar sobre los errores, para no reiterarlos o por lo menos aprender algo de ellos. Entonces, se puede concluir que debe ser muy difícil para una persona discapacitada llegar a ser autónoma, no solo por su discapacidad, sino también el menosprecio o dar por enterado que son incapaces o que no tienen la dedicación que se requiere, evitándole experiencias que lo podrían hacer crecer.

9.1.12 PROCESOS COGNITIVOS.

- **ATENCIÓN.**

En cuanto a la Atención como proceso cognitivo es la capacidad de aplicar voluntariamente el entendimiento a un objetivo, tenerlo en cuenta, en consideración y acogerlo como propio, según la experiencia con los niños invidentes, este proceso cognitivo

esta supra desarrollado, pues su deseo de aprender en edades tempranas es más desbordante, las expresiones, la emoción, la naturaleza curiosa se denotan más puesto que son mundos que son nuevos para ellos más cuando la discapacidad es congénita, el producto es interesante, en el desarrollo de una clase mientras los estudiantes “pierden el tiempo” haciendo otras cosas para evadir el trabajo que no les interesa, el estudiante ciego al no poder observar el comportamiento de sus compañeros, se concentra más efectivamente y completa sus tareas a cabalidad, también los compañeros que se sientan a su alrededor sienten empatía y su nivel cognitivo de atención se ve más centralizado.

- **LENGUAJE.**

“El **lenguaje** es un sistema de signos, orales, escritos o gestuales, que a través de su significado y la relación permiten que las personas puedan expresarse para lograr el entendimiento con el resto.”

(Definición ABC: <https://concepto.de/que-es-lenguaje/#ixzz5PmvmSpL1>.)

Con referencia al uso del lenguaje, el trato que se tenga con personas con discapacidad durante el uso de ciertas inocentes pero peyorativas expresiones verbales, juegan un papel vital en las relaciones con dichas personas y el reconocimiento de su condición como persona y sus derechos. La preocupación se extiende tanto por el uso que se hiciera del lenguaje como maestro como por el manejo que los estudiantes hacen y harán del mismo, en situaciones de aprendizaje. Pero en una indagación más profunda con el estudiante con discapacidad se define que la habilidad el lenguaje es contemplado de la misma manera que un estudiante normal, de hecho la construcción de aprendizaje puede ser más acertada por su habilidad haptica y de escucha más desarrollado.

- **MEMORIA.**

La memoria como facultad cognitiva permite conservar las ideas anteriormente adquiridas y nos da la capacidad de fijar, retener y evocar un hecho. Esta definición ya nos introduce a la idea de que la memoria se compone de varios procesos y no sólo de aquél para retener información.

Chávez (2008) sugiere:

La memoria también se considera parte fundamental de nuestra conciencia, es decir, por ella siempre sabemos quiénes somos y cuál es nuestro lugar en el mundo. Del mismo modo, un proceso complejo en el cual, frente a una necesidad manifiesta, realiza todo un trabajo de búsqueda y elección desde diferentes partes del cerebro, y que no se ve directamente afectada por la ausencia de los sentidos; para traer a la conciencia aquello que permita dar solución al reto de que se trate.

La ceguera, no afecta el rendimiento intelectual de la persona. Por lo tanto es correcto afirmar que aunque se pueden presentar retrasos en el avance del estudiante al adquirir conceptos, el estudiante no los olvida o también recordara la información que le sea relevante para su cotidianidad, en cuanto al dibujo si el estudiante invidente en realidad desea convertir las ciencias artísticas en su prospecto de vida lo podrá hacer sin ningún problema ya que la cognición y la memoria no se ven limitadas y en algunos casos puede ser hasta extraordinaria.

- **PERCEPCIÓN.**

En el niño ciego o con deficiencia visual muy grave, los problemas más comunes que la falta de visión provocan son por una parte un retraso en la construcción de la permanencia de los objetos, y por lo tanto en la formación de los mismo y por otra parte, según “la adquisición de imágenes, ya que el conocimiento de los objetos a través del tacto y del oído no es una forma tan apropiada como la visión para adquirir imágenes sobre el mundo. Aclarando que las habilidades innatas para el dibujo son Percepción de la realidad, Memoria Visual, Detalles del Objeto y la Practica, (características cognitivas esencialmente visuales)” Fraiberg , (1977), pero la psicóloga Rebeca Chamberlain de la Universidad Loviana en Bélgica (2017) realizo un estudio y ha encontrado que los artistas tienen estructuralmente diferentes cerebros, en comparación con los no artistas. Bueno, eso explica mucho! Estoy seguro que muchos de nosotros hemos sospechado, pero ahora la ciencia está empezando a estudiar el asunto y este pequeño estudio ha revelado algunos detalles sorprendentes que distinguen el cerebro creativo. Se sugiere entonces que los cerebros artistas tienen más materia gris en ciertas áreas del cerebro sin importar su condición física, entonces afirmar que un niño ciego puede ser un gran artista por que naturalmente cuenta con esa característica.

9.1.13 HABILIDADES QUE DESARROLLA UN INVIDENTE.

- **INTELIGENCIA ESPACIAL.**

Los niños ciegos necesitan adaptar su marco de referencia a las características del aprendizaje de las ciencias. “los niños ciegos de nacimiento tienen más dificultades con la tercera dimensión espacial. También los desarrollos y operaciones algebraicas pueden suponer una dificultad adicional al no percibir una simbología que les facilite las tareas, así como las construcciones geométricas, el material gráfico, etc.” Sevilla (1990)

En lo que refiere a la rapidez de comprensión, la capacidad de concentración y la tasa de participación de los niños aumentaron, además su personalidad se volvió más abierta y se expresaban con menor dificultad. Al desarrollar actividades extracurriculares como es la clase de tecnología.

Exponiendo el máximo de oportunidades de acción e interacción que les proporcione una experiencia adecuada con su medio físico y social. En definitiva, parece ser que tanto en deficientes visuales como en ciegos totales, es la escasez de situaciones de experiencias con el medio y con las personas que le rodean, lo que provoca ciertos retrasos en su desarrollo, puesto que la educación tradicional sobre todo en la primaria tiene un enfoque autoritario y de un ambiente aburrido de congelamiento.

- **CREATIVIDAD.**

Para ser creativos se nace y se hace. La creatividad es un hábito y un ejercicio que para aquellos que dicen no tenerla, simplemente no la han fomentado, la tienen dormida. Ahora la creatividad como proceso cognitivo “es la capacidad de producir algo nuevo; sin embargo, han surgido algunos desacuerdos debido a los distintos caminos que las investigaciones toman, algunas enfocadas hacia el sujeto, otras hacia el proceso, lo que hace difícil una noción completa del concepto creatividad. No existe una definición unitaria de la habilidad cognitiva de ser creativo. Pero esto no significa que no se dé un común denominador de los distintos conceptos de esta cualidad. Ese común denominador acentúa la idea de algo nuevo, independientemente de lo nuevo que pueda ser” Matussek (1984), Si no se tiene una mente abierta a dejar volar la imaginación y pensar cosas que aunque parezcan triviales, pero que a nadie se le habían ocurrido, entonces se aprisiona esa mente creativa que por naturaleza se tiene. Sin embargo, el pensamiento creativo no resulta de la noche a la mañana, se tiene que tener una actitud creadora, echar a volar la imaginación, generar, romper, estar abierto a pensar y a idear cosas, es decir, se debe tener un pensamiento creador, en los invidentes esta habilidad cognitiva se comporta de la misma manera que un estudiante en toda su capacidad.

- **IMAGINACION.**

Para resolver las preguntas asociadas a la imaginación de una persona invidente congénita, se debe hacer los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo imaginan?, ¿Cómo sueñan?, ¿Qué piensa un ciego congénito cuando se le describe algo?, ¿Cómo hacer analogías que un ciego entienda?

“Se sabe que las personas que han perdido la vista en algún momento de su vida, son capaces de soñar imágenes visuales. Sin embargo, es probable que éstas se pierdan a lo largo de los años. En el caso de las personas con ceguera congénita, los contenidos de los sueños son distintos a los visuales. Es decir, de tipo táctil, auditivo o relacionado con el volumen”. (Carmona, Pérez y Dela Rosa ,2003).

Lo que recoge la experiencia es que la ceguera no es impedimento para el aprendizaje que para ellos las manos les dan más información que cualquier ojo y que nunca van a poder ser engañados tan fácil, el tono de la voz, lo que se dice, lo que se les da a tocar son factores que desprenden más datos para ellos.

La imaginación de los ciegos es igual que la nuestra, siempre se piensa que la oscuridad es todo lo que ellos piensan pero la oscuridad no parece estar presente en el mundo de los ciegos, una chica congénita me dijo, que ella imaginaba algunas personas rubias y otras morenas según el sonido de su voz, también me dijo que ella no sabe cómo es un cubo o un cilindro pero que los puede reconocer al tocarlos porque en su mente existen.

W. Molyneux (1700), nos dice:

Supongamos a un ciego de nacimiento que ahora sea un hombre adulto, al cual se le haya enseñado a distinguir por el tacto un cubo y una esfera del mismo metal y aproximadamente del mismo volumen, de modo que cuando los tocara pudiera decir cuál es el cubo y cuál la esfera; el ciego que llegue a gozar de la vista, ¿podría discernir cuál es la esfera y cuál es el cubo pero sin tocarlos?

Entonces la imaginación también es una habilidad que los ciegos desarrollan para construir a su manera la realidad, es interesante escuchar experiencias de las personas ciegas cuando dicen que ellos no ven oscuridad, ellos ven “nada”, es difícil de explicar puesto que vivirlo es prácticamente imposible pero ellos dicen que también sueñan, también tienen recuerdos vagos y que se imaginan los rostros de sus allegados cuando están en ausencia.

- **DESARROLLO MOTRIZ.**

En términos de los procesos evolutivos, el desarrollo físico es considerado durante los primeros años de vida como “la base sobre la que se establece el desarrollo psicológico, aunque éste sea bastante independiente de las características físicas” Campo, (2010) de este modo, el desarrollo motor ocupa un lugar intermedio entre el desarrollo físico y el psicológico

Para un bebé con problemas visuales, el objeto que no está al alcance de alguno de sus sistemas sensoriales como el tacto o el oído, no existe. Es esta falta de motivación por conocer el mundo lo que provoca un importante retraso en las conductas relacionadas con el inicio de la movilidad. Si los padres no estimulan al niño a que se mueva a coger objetos, si le dan todos los juguetes en las manos, estos niños estarán poco estimulados, lo que provocará dificultades y retrasos en su desarrollo motor general. Si no reciben una atención adecuada, es muy probable que tengan problemas de movilidad, de reconocimiento espacial, de falta de coordinación... incluso en la vida adulta, ya que el déficit visual provoca una restricción en la capacidad para moverse con facilidad y con seguridad en el ambiente. Por esto es necesario estimular al máximo las habilidades motoras del niño desde la primera infancia.

- **HABILIDADES EMOCIONALES.**

Los niños con problemas visuales no pueden relacionarse con el adulto ni crear lazos de apego de forma visual, como es lo común en nuestra sociedad. Por ejemplo la primera impresión de las aves también está implícita en los seres humanos pues las personas que un percibe visualmente son las de más apego y de más recuerdo. Sin embargo éstos tienen otras vías de comunicación como la exploración táctil y el uso de la voz. El problema es que el adulto, muchas veces, no sabe interpretar estas conductas del niño en una primera instancia, después van desarrollando habilidades para entenderlo, apoyarlo y darle autonomía, sin embargo el maestro que no ha compartido nada con él tienen más problemas en su clase.

Por esto es tan importante que las interacciones del niño con los seres que le rodean sean adecuadas. Es necesario ofrecer espacios en los que pueda interaccionar con otros niños y buscar vías para que éste pueda expresarse con facilidad y relacionarse con el resto de sus compañeros. Por eso es pertinente que se abran más espacios de uso y apropiación de la tecnología, juegos y construcción de artefactos, ya que los grupos en los que se trabaje, favorecerán la interacción con otros niños, el intercambio de ideas, sentimiento... El trabajo en grupo también contribuye a fortalecer la tolerancia, la formación de la identidad de grupo, la capacidad crítica y el trabajo cooperativo.

9.1.14 ESTRATEGIA PROPUESTA

La educación en tecnología en los niños con problemas visuales tuvo una gran importancia desde el siglo XIX, pero hoy en día ésta ha ido perdiendo la situación privilegiada en la que se encontraba anteriormente. Al contrario que en épocas anteriores, no se hacen grandes

esfuerzos para que niños y niñas con deficiencia visual o ceguera estudien tecnología, dibujo o diseño, a pesar de todos los beneficios que el aprendizaje de éstas disciplinas podría aportar en su desarrollo.

Hacer un diagnóstico colocando algunos ejercicios de dibujo, para entender las tendencias, potencias y ausencias de su expresión. Dibujar animales, elementos naturales, figura humana para apoyarla, usar plantillas de goma debajo de la goma donde el apoyo es imperceptible para el tacto de una persona que no ha desarrollado sus habilidades hapticas pero que para ellos es perfectamente perceptible.

9.1.15 PRUEBA PILOTO.

- **¿DÓNDE SE DESARROLLÓ?**

En el Centro integral José María Córdoba, un colegio ubicado en la ciudad de Bogotá, en el barrio el Tunal, estrato 3; La experiencia se realizó con un joven de noveno grado de la jornada tarde.

- **¿CON QUIENES SE DESARROLLÓ?**

La niña se llama Valentina tiene 16 años de edad, cursa el grado noveno y su curso en específico es el 904, igualmente la actividad de la enseñanza del dibujo se realizó en todo el curso, pero la estrategia de elementos básicos solo fue puesta en práctica con ella.

- **DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN.**

En este apartado quiero expresar mi poca experimentación con una persona invidente con la que compartí poco tiempo pero la empatía que sentí me hace querer desarrollar actividades, artefactos tecnológicos y estrategias que impulsen el deseo de profesionalidad que tienen estos estudiantes, comienzo explicando las fases de la estrategia elementos básicos, que fue la que use para enseñar dibujo a un ciego, pasando por algunos procesos cognitivos asociados al sentido del tacto que fueron recopilados en “Mental Modeler” y aclarando que en corto tiempo se lograron algunos resultados interesantes e inesperados.

- **PRUEBA PILOTO FASE 1.**

PERCEPCIÓN HAPTICA DE APRENDIZAJE.

Al igual que una persona sin discapacidad necesitamos reconocer y apropiarnos lo que se nos está mostrando para hacerlo propio y aprehenderlo, el dibujo no está lejos de ésta premisa, puesto que la imagen que se nos muestra debe ser percibida por algún sentido para después poder representarla; la habilidad haptica es que tan desarrollado tenemos el sentido del tacto en el reconocimiento de Figuras.

Tenemos 3 Clases de Tacto.

- a.) Tocar con movimientos deslizantes de un lado a otro. Forma de tacto que se utiliza para percibir las cualidades de la asignatura de los objetos tocados. Se utiliza mucho para descubrir alteraciones de la superficie.
- b.) El tacto que roza. Es adecuado y eficaz en la percepción de la asignatura, especialmente para descubrir los planos y las líneas, los contornos, las relaciones

geométricas (dimensiones, direcciones, formas básicas, proporciones), y también para examinar detalles particulares de todas clases. Se ejecuta a veces con el dedo índice y otras, con los tres dedos medios.

- c.) La transición del tacto que roza al tacto que coge (al tacto tridimensional real). En una primera intervención se nota el desinterés por el aprendizaje en un primer momento por la poca emoción que le genera las figuras fijas como las líneas o los sólidos.

Después de cambiar de estrategia se denotó mayor interés en todo lo que se movía, los animales o lo que estaba relacionado con la diversión (aparatos mecánicos, vehículos de motor, juguetes, juegos). Demostró un impulso casi irresistible de aprender tocando.

- **PRUEBA PILOTO FASE 2.**

LA TENDENCIA A ESTABLECER TIPOS Y ESQUEMAS.

Las personas normalmente asocian las cosas en categorías y tipos si hay muchas cucharas así sean de diferentes tamaños o formas para nosotros son “Cucharas”; Es igual con los invidentes, con su habilidad haptica asocian de la misma manera.

Por ejemplo, cuando se le mostró algunos animales, los árboles, o los carritos de juguete los asocio y los agrupo sin problema. Sin embargo tenía problemas en reconocer figuras que se le habían puesto antes, era la misma figura, pero la recordaba como algo diferente. Fue necesario el recordarle sus categorizaciones y vuelve a establecer la figura, me pasaba mucho con los animales.

Esta categorización es tan fuerte que los niños ciegos, asocian lo que van a dibujar a la categoría figuras geométricas, por ejemplo, triángulos, círculos y cuadrados para construir figuras en un primer instante claro carente de detalles.

Pero ¿cómo se llega a dibujar con detalle? El deseo de obtener una idea exacta de la forma de los objetos hapticamente aprehendidos despierta en ella un estímulo que la impulsa a aproximar la imagen haptica a la imagen visual.

Experimentalmente, puede averiguarse hasta qué punto se puede obtener una aproximación de las impresiones táctiles, de la forma, a las visuales. Cuando se le pidió de improviso, que dibuje sobre un papel la figura aprehendida por medio del tacto, suele producirse cierta confusión en cuanto han sido trazadas las primeras líneas. Titubea en cuanto ven la imagen haptica que tan bien conoce trasladada a la esfera visual: surge entonces una imagen que tiene muy poca relación con la imagen haptica original. El trazado del dibujo se hace vacilante, y el dibujo queda sin terminar.

- **PRUEBA PILOTO FASE 3.**

EXPERIMENTACIÓN ELEMENTOS BÁSICOS.

Puesta a prueba la estrategia se pretende recoger los siguientes datos, los cuales ya están definidos por la organización nacional de ciegos (ONCE).

ACTIVIDADES.

- Plegado de acuerdo al siguiente grado de dificultad: plegado simple de una hoja de papel según su eje (vertical u horizontal);
- Plegado de una hoja cuadrada en cuatro, siguiendo los ejes medios; plegado de una hoja en acordeón, con tiras anchas y tiras más angostas, transformables en abanico;
- Plegado de una hoja de papel cuadrada, siguiendo una y luego dos diagonales.
- Rellenar y componer figuras o temas con papel picado con borde de silicona.
- Formar diversos objetos como: casas, pájaros, payasos, con figuras geométricas.
- Completar rostros, cuerpos de personas, animales, cosas en fomi de alto relieve.

- **DATOS**

- **Como coge el objeto.**

- Con una mano
- Con las dos.

- **Actos táctiles sucesivos.**

- Mano izquierda (nombre de los dedos).
- Mano derecha (nombre de los dedos).
- Decir el nombre de los dedos con los que explora y de qué mano son.
- ¿Con qué mano agarra?

Principio cinemático:

- Al mismo tiempo que se da el tacto sucesivo, movimiento de los dedos.

Principio métrico:

- ¿Cuántos dedos mide tu cuaderno?
- ¿Cuántos palmos mide tu mesa?
- ¿Cuántas brazas mide la pared?
- ¿Cuántos pasos mide el suelo del aula?
- ¿Cómo es de grande un balón?
- ¿Cómo es de grande una mesa?

1. Le ofreces un objeto sobre la mesa y le pides que te diga qué es.

Observa:

- Si inmediatamente acude a explorarlo.
- Si necesita que le estimes para ir en su busca.
- Si pone las manos sobre el objeto.
- Si agarra el objeto con una sola mano.
- Si agarra el objeto con las dos.
- Si agarra el objeto con una mano y explora con pequeños actos sucesivos con los dedos de la otra mano.
- Si agarrando el objeto con una mano, la otra desliza (a cada lado del objeto) los dedos índice y corazón simultánea y contrariamente al dedo pulgar. Ejemplo: Como se suele tocar una tela nueva.

2. Dar al niño un objeto conocido y preguntarle qué es:

- Respuesta sin exploración.
- Respuesta con exploración.

3. Dar al niño un objeto desconocido y preguntarle qué es:

- Respuesta global.

- Respuesta de detalles.
- 4. Dar al niño dos objetos iguales, pero que tengan distintos detalles. Ejemplo: dos muñecos iguales con distintos accesorios.**
- Observar si dice:
 - Muñeco o Bombero por ejemplo.

5. Decirle que represente gráficamente el objeto.

Todo infiere que el niño podrá descubrir objetos, mejorar su percepción haptica, aumentar su interés y mejorar los detalles de los dibujos, aunque no a cabalidad es realmente difícil realizar dibujos con precisión cuando se es ciego congénito

9.2.8. PROCESOS COGNITIVOS.

Representación icónica estructurada. Después de aumentar la habilidad haptica se construyen representaciones y se memorizan figuras para hacer dibujos de memoria al igual que una persona vidente, le es fácil dibujar animales, arboles, carros, figuras como estrellas lunas y geometría.

Diferenciación de objetos por sus características. Ejemplo, Perro y Gato son difíciles de diferenciar, excepto hasta que se le menciona lo puntiagudo de sus orejas. Perro y elefante son fáciles de diferenciar gracias a la trompa que es la característica exclusiva.

Pregunte que era dibujo y que era perspectiva, lo escribió en braille en la parte de arriba, me lo tradujeron en la sala de tiflología en la UPN, en la parte de abajo me escribieron

consejos que ella debía mejorar, como los tildados, la ortografía, omisión de palabras y artículos, que deje el braille estenográfico, cabe aclarar que esta estrategia no es de mi autoría, pero se denota resultados excepcionales

El desarrollo del pensamiento esta acoplado a un software llamado mental modeler el cual tiene como objetivo definir las habilidades que aumentan, las que disminuyen y como se relacionan, el software fue expuesto en la asignatura de ciencia cognitiva en la (Figura. 11) vemos como se estableció el modelo.

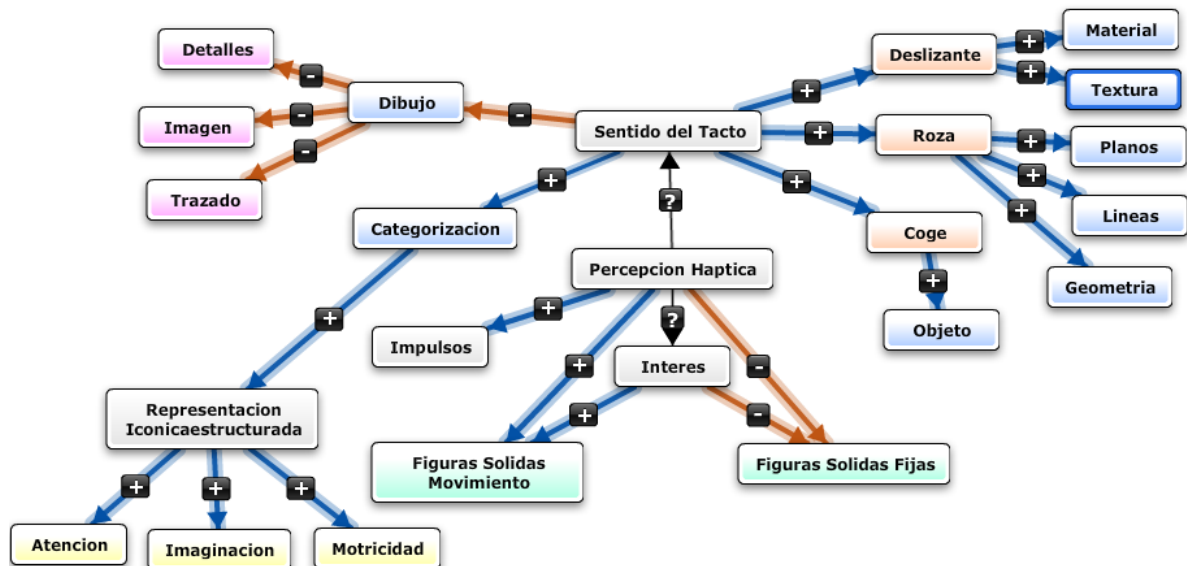


Figura 9. Modelo cognitivo Mental Modeler.

9.1.16 EXPERIENCIA.

El primer tema del énfasis en comunicación y diseño es “dibujo y perspectiva”, para el desarrollo de esta clase inicié con una actividad sencilla dibujar una mano, un elemento natural, un animal y una cabeza humana, después mostré las técnicas de dibujo el croquis, la geometrización, manejo de sombras y manejo del color, acto seguido les mostré unos dibujos que hice especialmente para la clase.

Después expliqué cómo funciona el cerebro desde la perspectiva de lo viso espacial. Cómo el lóbulo izquierdo se encarga de la lógica y el derecho de lo artístico y lo emocional; para ello empleé unas coloridas dispositivas; pasé después a explicar cada uno de los temas estipulados en el documento de área y los tipos de productos que obtendríamos: qué es dibujo y qué es perspectiva.

Les presenté un número significativo de ejemplos de dibujos, representaciones a escala, dibujos con usos tonales de luz y sombra, con manejo del espacio y formas geométricas y elaborando composiciones de figura-fondo. En un último momento, expuse su desarrollo gráfico, creativo y expresivo en piezas dibujadas por ellos mismos. La clase era para mí un éxito.

Pero, siempre hay un pero que lo regresa a uno a la realidad del aula, sólo hasta el final, me percaté que en el aula estaba Valentina, la estudiante con discapacidad visual. Desafortunadamente, no había preparado nada especial para ella y al no ver los dibujos, ni las instrucciones, ni los ejemplos, Valentina se sentía excluida, fue excluida. Sólo acató a preguntarme: “¿Qué tengo, debo y puedo hacer en este caso?”

¿Dibujar es un don o es algo que se puede aprender? ¿Puede aprenderlo una persona con limitación visual congénita? ¿Cómo lo haré? Son estas mis preguntas en ese instante.

Mi primer temor se centró en el uso del lenguaje, pues se sabe que el trato que se tenga con personas con discapacidad durante el uso de ciertas inocentes pero peyorativas expresiones

verbales, juegan un papel vital en las relaciones con dichas personas y el reconocimiento de su condición como persona y sus derechos. Mi preocupación se extendía tanto por el uso que yo hiciera del lenguaje como maestro como por el manejo que los estudiantes hacen y harán del mismo en situaciones de aprendizaje. Entonces me pregunto: ¿Estoy usando las palabras adecuadas? ¿Alguna de mis frases puede ofenderla? ¿Cuál es el modo didáctico de trabajar con una persona con esta especial condición? y más aún, ¿Funcionan mis saberes para enseñar a una persona con discapacidad visual?

Aunque dominó sin dificultad los temas que explicaré en clase, mi temor yace en cómo enseñarle dibujo lineal, dibujo técnico y perspectiva a una persona que no ha visto el mundo, Cómo explicar expresión gráfica, geometría descriptiva, dibujo arquitectónico a una persona sin visión. Siendo estos temas tan abstractos, es obligatorio el uso de recursos visuales para su explicación y ejemplificación. De entrada es necesario reconocer que de dichos temas se afirma que son difíciles de explicar a personas vidente, entonces ¿Cómo abordarlos con Valentina?

Concibo el dibujo como una expresión de placer, de la sensibilidad humana sobre la realidad. Siempre que una persona quiere expresar alegrías, dibuja algo, es la condición infantil que nos dura toda la vida. Pero en el caso de Valentina esta afirmación es una excepción. Se puede comprobar sin dificultad que al realizar clases de dibujo se nota en las expresiones de su rostro y el tono general de cara su preocupación su estrés, su desazón de sentirse fuera de lugar; su lenguaje denota la descarga de estrés, de emociones y de experiencias.

Así pues es cuestiono mi papel de maestro: ¿Debo excluirla y dedicarme a los videntes o debo interesarme en esta falencia asociada al dibujo tanto técnico como libre, los movimientos de su mano, el trazo, las habilidades de imaginar, la capacidad para entender lo abstracto y pasar a lo real, y de lo lógico a lo emocional, y de su capacidad para plasmar dibujos de gran calidad y fortalecerlas de la mejor manera posible?

Digo esto no sin ruborizarme pues implica una decisión política injusta y selectiva. Educo a una mayoría y la excluyó a ella, o me dedico a Valentina en perjuicio del avance de todos. Digo esto porque cuando mostré un dibujo que realice en la universidad para el desarrollo de una bitácora de proyecto de diseño, los estudiantes videntes adquieren el deseo de aprender más y eliminar por completo las falencias que los detienen, quieren imitar al maestro y hacerlo mejor; el ejemplo visto impulsa la imitación pedagógica pero, ¿Cómo lograr esto con Valentina e inspirarla igual?

Este es mi reto: confío en que el esfuerzo que se imprima para desarrollar la capacidad de interpretación y de expresión mediante el dibujo sirva para facilitar que valentina y niños como ella tengan un mayor acceso y más oportunidades de permanecer en la escuela.

Las intervenciones que he tenido con Valentina han sido pocas, pero su presencia en el aula me ha obligado a investigar lo suficiente para poder aportar ideas y desarrollar aún más las habilidades hápticas de ella, pero también me han servido para comprender mejor el aprendizaje del dibujo por parte de los videntes.

El método hasta ahora usado en su primer acción, no sólo demostró que Valentina puede aprender a dibujar con la misma disposición que sus compañeros, sino que estos dibujos van adquiriendo calidad y precisión a medida que se avanza en el aprendizaje y nos

muestran más nítidamente, a través de la representación de la imagen, que los estudiantes tienen una percepción más correcta sobre la realidad de los objetos.

10. RESULTADOS.

10.1 RESULTADOS PEDAGOGÍA COMPUTACIONAL.

Las observaciones hechas en las pruebas, condujeron a una nueva revisión del producto, la cual tuvo como consecuencia la modificación de algunas fuentes empleadas sobre todo en cuanto a tamaño y de la apariencia de algunos íconos y botones. La corrección que menciono el docente fue tomada en cuenta y me di cuenta como es de útil un guía en el proceso de aprendizaje, mas aunque la aceptación del personaje fue satisfactoria, es un personaje cliché pero tuvo empatía con los usuarios. No se observaron inconvenientes en cuanto a la navegación en los casos de prueba. Por lo sencillo del ambiente, sin embargo se redujo la intensidad del color de fondo porque cansaba un poco la vista.

Una versión preliminar de esta herramienta fue ofrecida a los alumnos del segundo semestre de los cursos de expresión gráfica 2, sin embargo, no fue tan protocolario puesto que la prueba la realice con 3 estudiantes que conocí así pues el test fue asociado al crecimiento del proyecto, mostrando la solución de un ejercicio de verdadera magnitud de la línea. El entendimiento de los estudiantes fue sorprendentemente favorable. Para ellos fue de particular utilidad la posibilidad de que se repita una explicación tantas veces cuanto fuera necesario para su total comprensión, para adecuarse a su ritmo individual de aprendizaje.

Otra característica interesante es que los alumnos son motivados al estudio debido a que la interacción en los teléfonos inteligentes es lúdica y muy atractiva a los jóvenes, puesto que no solo se interesaron en el tema sino también en la informática que hay detrás de la aplicación y de si es posible que ellos puedan ver dicha información más adelante en su carrera.

Ahora estoy tomando en cuenta la agregación de un nivel que permita al alumno la visualización tridimensional de la situación mostrada en proyección diédrica. Que en palabras más sencillas es crear un nivel parecido al de la línea pero con sólidos. Este fue uno de las mejoras más solicitadas por los alumnos que usaron el sistema, dado que la visualización espacial generalmente es muy difícil a los estudiantes de este tema.

La plataforma Unity, que nos permite establecer videojuegos de carácter educativo, es como una herramienta al alcance de todos y que emplea como principal apoyo imágenes animadas y sobre todo al ser de objeto educativo es de costo cero. Este programa ofrece una gama de opciones para el desarrollo de aplicaciones móviles, desde juegos de Rol, de plataformas, hasta novelas visuales. Lo anterior no indica que sea la única herramienta de desarrollo de videojuegos. Existen otras como GameEngine, GameMaker, RPGMaker, JClic, que permiten el desarrollo de aplicaciones con muchas novedades y exclusivas de cada una de las aplicaciones.

La aplicación permite al usuario adquirir los conocimientos de geometría descriptiva, las imágenes animadas le permiten recordar de manera más eficaz el concepto además de poderlo consultar en el momento que desee, el usuario no realiza esfuerzos para imaginarse a partir de una representación el cómo se comporta el objeto en la realidad, pero la aplicación no tuvo la aceptación deseada por que los estudiantes no están viendo estos temas en la actualidad, se están desarrollando otras actividades, además que mi pensamiento estaba asociado a aprovechar el avance de la tecnología y usarlo para aprender los conceptos, pero la realidad es que el avance los deja obsoletos y no es necesario reconocerlos para avanzar en la carrera y

construir los modelados o para resolver problemas geométricos, puesto que programas como Auto CAD o SolidWorks lo realizan.

El diseño asistido por computador se ha reconocido como esencial en la enseñanza del diseño, por lo que la aplicación debe ser enfocada de otra manera y es la de conceptualizar la representación y procedimientos de la geometría para que se desarrolle los modelos y que los estudiantes no solo aprendan a construir el modelo sino también entender de donde salen y optimizar el proceso, esto también tiene un decrecimiento en el dibujo con instrumentos que personalmente es una de las grandes ventajas.

En cuanto a la aplicación aún no cuenta con los elementos que permitan al docente evaluar lo aprendido, pero un objetivo de la aplicación era el de ayudar al estudiante a construir su conocimiento por sí mismo y usarlo cuando su contexto se lo exija, aunque el docente puede evidenciar si el uso de la aplicación es o no productivo solo preguntando conceptos asociados a la geometría mientras explica el desarrollo de una pieza en otro software, creo es una reacción innata como dice Piaget que el estudiante al sentirse abrumado construirá conocimiento a partir de la aplicación al consultarla constantemente.

10.2 RESULTADOS CIENCIA COGNITIVA.

Es indudable que existe una percepción de la espacialidad en la que intervienen, además, el tacto y el sentido kinestésico (sexto sentido que consiste en saber dónde estamos ubicados en el espacio) pero no determinan por sí mismos la percepción del espacio; entonces, no debemos explicar las representaciones espaciales del ciego por la suplencia táctil. Los datos táctiles son interpretados rápidamente para situar el objeto palpado en proyección espacial

porque el ciego, tal como nos aclara Lacan, opera con la visión geometral, es decir, la visión situada en un espacio que no es, en su esencia, lo visual, por eso es un error contemplar la enseñanza del dibujo técnico solo por percepciones hapticas pues los procesos cognitivos son diferentes en su esencia.

Hemos llevado las cosas al extremo, ver cómo imagina y construye el espacio el ciego congénito: la perspectiva geometral es asunto de demarcación del espacio, no de la vista. Esta premisa también la tenía yo, hasta que una compañera de diseño me contó una experiencia donde el profe le decía que el dibujo y la tarea impecable pero que la ubicación estaba mal. Esta construcción espacial pasa completamente por alto lo que está en juego en la visión. Un ciego, entonces, puede reconstruir, imaginar, el espacio geometral de la visión y puede construir un plano o un dibujo técnico sin complicaciones por que como se dijo dependen de otras características de la inteligencia.

Por último “ver” –la percepción visual- debe aprenderse. Sin embargo, para nosotros el “ver” se relaciona con el órgano mientras que la “mirada” va más allá, siendo la que orienta la visión, tanto es así, que muchos ciegos tienen actitudes posturales visuales aunque nunca hayan tenido una imagen visible de sus propios cuerpos, y más aún, muchos de ellos relatan cómo se sienten “mirados”. Una joven ciega de nacimiento me cuenta cómo siente la mirada de algunas personas cuando está en el restaurante con su novio (también ciego).

Le pregunto cómo es eso de sentir la mirada. Es una sensación muy fuerte que siento acá, me dice mientras se señala la nuca con una mano. Entonces debemos dejar los prejuicios y construcciones sociales erróneas, todas las personas sentimos y desarrollamos las mismas habilidades.

11. CONCLUSIONES.

Como se mencionó, fue posible apreciar, que en el colegio José María Córdoba no cuenta con todo lo ideal para la inclusión, sin embargo es evidente que existe un avance en los colegios asociados a la inclusión en Bogotá, en localidades del sur, pero aún falta mucho para brindarles a estos niños la atención y las estrategias. Quizás no deberíamos estar esperando que todas las condiciones dadas en los centros escolares donde tenemos practica sean las apropiadas, porque a pesar de ser un colegio inclusivo lleno de talleres, aulas especializadas, talleres de tiflogía y demás, esto no lo hace del todo eficiente para la educación de un niño con discapacidad, lo más importante es la actitud y la empatía del docente sea cual sea el tema y en la materia de Ciencia Cognitiva se centra mucho en estos temas.

El espacio académico pedagogía computacional brinda al docente en formación herramientas para construir software educativo de manera más óptima, el profesor mostro una estrategia para el diseño del aplicativo empezando por las ontologías, pasando a la planeación dependiendo del tema y pasando a la fase de diseño, esta recolección de información da cuenta que los aplicativos pueden ser tomados por cualquier docente no importa su área y es evidente con la mayoría de los profesionales que realizan la maestría, los cuales no están asociados con la tecnología pero encontraron en ella soluciones interesantes para sus actividades.

Entendamos por aprendizaje significativo, aquel proceso de enseñanza- aprendizaje basado en la comprensión de la información a través de la experimentación y de la interacción, en el cual el alumno tiene un papel activo, y el profesor realiza un trabajo de mediador en el proceso de enseñanza. Para que esto pueda llevarse a cabo es necesario que los materiales, la

clase, la metodología, los ejercicios... estén adecuados a las características del alumno, y que el profesor conozca la situación actual de los niños, sus dificultades, sus posibilidades para que la información llegue a los niños de forma adecuada.

La opción de tomar la asignatura de ciencia cognitiva y el trabajo que realice con una niña invidente me enseñó algo muy importante para proyectos futuros y es que como docente se debe tener cuidado durante las intervenciones, puesto que realizar las actividades sin tener en cuenta la independencia del estudiante podría convertirlo en dependiente de la ayuda del docente y esto lo puede afectar en su vida futura tanto académica como laboral, pues es tan fina esa línea entre la autonomía y la dependencia que en cualquier momento podemos pasar de una a la otra, hay que tener siempre claro la intencionalidad del tema y contemplar cada uno de los subtemas sin dejar escapar nada y sin sobrecargar al estudiante con conceptos.

Los espacios electivos me parecen de gran importancia para el docente en formación, como sugerencia proponer uno de estos cursos como optativos durante el pregrado, creo es interesante y se aprende muchas cosas relacionadas a la autonomía y a proyectos relacionados con la vida profesional como docente, al igual estar familiarizado con alguno de estos espacios puede dejar a los estudiantes con interés en optar por seguir la maestría como opción para continuar sus estudios, para que las falencias asociadas a la integración de las TICs en la pedagogía sea más amplia, con menos falencias y más optimizada.

La realización de la sistematización de experiencias, aunque algo confuso al principio me parece un proceso de reflexión importante, ya que recopila la información de lo realizado a lo largo de los proyectos y permite a los futuros profesionales desarrollar habilidades de escritura y provee de herramientas para evaluar todo el proceso de formación; también al

establecer todos los aspectos que resumen la experiencia se denota que he apropiado conocimientos relevantes sobre la educación con tecnología, la apropiación docente por la inmersión de la tecnología y la independencia de los estudiantes apoyándose en los aplicativos.

FORTALEZAS:

- Reconocimiento de los aprendizajes previos del pregrado, en especial las asignaturas de Graficadores especiales e Informáticas.

- El aumento del interés de los estudiantes inmersos en la aplicación a continuar con la Licenciatura en Diseño Tecnológico, manifestando curiosidad por los temas que se ven en semestres más avanzados, como programación, bocetaje o ambientar virtualmente los procesos de enseñanza.

OPORTUNIDADES:

- La Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación permite que los estudiantes de pregrado obtengan más herramientas para afrontar los retos actuales de la enseñanza y el uso de la tecnología.

- Esta opción de grado permite complementar de la mejor manera el perfil del egresado de Diseño Tecnológico definido por el Departamento de Tecnología.

DEBILIDADES:

- La verificación de los proyectos en ambientes académicos con la población para la que fue desarrollado, debido a las limitantes de tener grupos control o las intervenciones suficientes para dar datos más exactos.

- Los recursos del docente para realizar los aplicativos son determinantes para obtener resultados de alta calidad, un computador competente puede ser relevante para el ambiente.

- La ausencia de aspectos pedagógicos para la creación de las aplicaciones y actividades que deben estar presentes en el nivel de especialización, que son difíciles de explicitar en el pregrado

AMENAZAS:

- El proceso como se llevó acabo la asignatura representa un limitante para exponer los avances de los proyectos debido al corto tiempo de los presenciales y que algunos grupos eran muy grandes.

- Los estudiantes de pregrado que toman esta opción de grado se centralizan en los objetivos de la materia que van a cursar, por lo cual si no viven una buena experiencia es difícil que continúen con la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación ofrecido por la universidad.

12. BIBLIOGRAFIA.

- **A, GALVIS. (2002)** Ingeniería de software educativo. Uniandes, Santa Fé de Bogotá.
- **ANDRADE, P. M. (2010).** *Desafíos de la Diferencia en la Escuela.* escuelas católicas.
- **ANGELA CARDONA (2003).** Diseños cuasiexperimentales. Universidad de Antioquia.
- **BARRAGA, N. (1989).** *Disminuidos visuales y aprendizaje.* Madrid.
- **CARMONA RJL, PÉREZ JC, DE LA ROSA MV (2003).** Estudio sobre los sueños, en personas con ceguera congénita, adquirida y videntes.
- **CHÁVEZ (2008).** Desarrollo de habilidades de pensamiento México.
- **ENTRE DOS MUNDOS:** revista de traducción sobre discapacidad visual, n° 27, abril 2005-08-18 . ONCE, Madrid
- **FRAIBERG, S. (1977).** Niños ciegos. Madrid: INSERSO
- **GÓMEZ, V., MARTÍN, J. Y SÁNCHEZ, J.P. (1994).** El acceso al currículum. Adaptaciones curriculares.
- **JORDI ADELL (1997)** Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. España.
- **LACAN, J (1974):** Los cuatro conceptos fundamentales del Psicoanálisis.
- **LILIA ANGÉLICA CAMPO TERNERA (2010).** Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños
- **MEN. (2016).** CVN. Recuperado el Septiembre de 2016, de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-303293.html>

- **NATIVIDAD VIVÓ, P.; CALVO LÓPEZ, J.; GARCÍA BAÑO, R.; SANZ ALARCÓN, J. (2011).** Nuevas tecnologías visuales aplicadas a la docencia de la geometría descriptiva. Universidad Politécnica de Cartagena.
- **OSERS, H., OSERS, R., OSERS T. Y OSERS, R. (2006).** - Estudio de Geometría Descriptiva 24° Edición.
- **SED. (2012).** *Proyecto 891 Media fortalecida y mayor acceso a la educación superior.* Bogotá.
- **SED. (2016).** *Secretaría de Educación de Bogotá.* Recuperado el septiembre de 2016, de <http://www.educacionbogota.edu.co/es/temas-estrategicos/educacion-incluyente>
- **SEVILLA, J., ORTEGA, J., BLANCO, F., SÁNCHEZ, B. Y SÁNCHEZ, C. (1990).** Física general para estudiantes ciegos: método y recursos didácticos. *Revista Española de Física.*
- **UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA (2015).** Propósitos Educativos de la Asignatura Expresión Gráfica 2