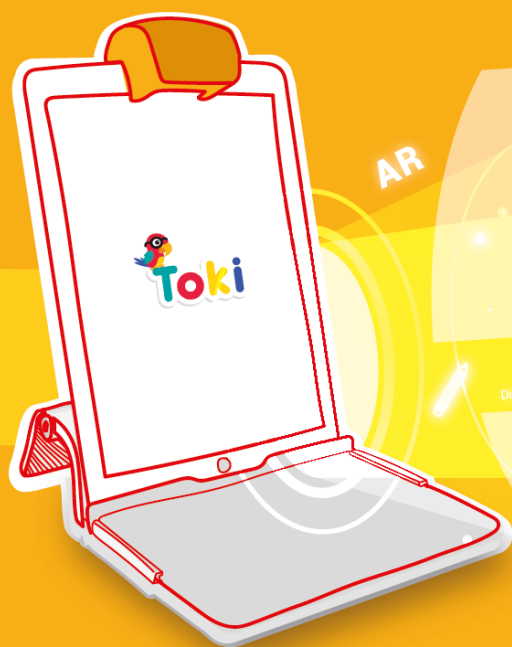


PAOLA HARRIS BONET



Diseño de un entorno **interactivo** para la enseñanza bilingüe en la primera infancia

Dirigido por
Ana Gimeno Sanz
Rafael Seiz Ortiz



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

Diseño de un entorno interactivo para la enseñanza bilingüe en la primera infancia

Tesis Doctoral

Por Paola Harris Bonet

Dirigido por

**Ana María Gimeno Sanz
Rafael Seiz Ortiz**

Noviembre de 2021

© **Paola Harris**

Diseñadora Industrial, con Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos de Innovación. Docente de la Escuela de Arquitectura, Urbanismo y Diseño en la Universidad del Norte, Colombia. Investigadora en el área de Lingüística Aplicada y Diseño de Productos en la Universitat Politècnica de València, España.

Paola Harris

paoharbo@doctor.upv.es

Agradecimientos

Doy gracias a Dios y el universo por haberme permitido culminar este proyecto con el que soñé hace varios años y es hoy una realidad. Este logro se lo dedico a mis padres, con quienes estoy inmensamente agradecida, no sólo por su rol durante mi periodo de estudios, sino por todo lo que hicieron antes de que yo llegara hasta aquí. A mi padre que me inculcó la importancia de la formación académica, y a mi madre que siempre me dio la libertad de seguir mi camino, mi pasión y por creer en mí; dándome siempre las palabras justas para cada momento.

Agradezco también a mi hermano Alejo, quien siempre me ha ayudado a aclararme en muchos aspectos técnicos con su brillante cerebro ingenieril, y a quien agradezco su compañía durante estos últimos años. A mi hermana Mary, que sin ella mucho de esto no habría sido posible, su experiencia desde la docencia y la psicología fueron claves tanto en el desarrollo de mi tesis como en mi camino académico. A mis sobrinos: Natalia, Ezequiel y María Belén, porque fueron mi inspiración para continuar trabajando por el futuro de los niños, porque son a ellos a quien veo a lo largo de mi trabajo y a quienes dedico los resultados de mi investigación.

Mis agradecimientos no pueden faltar a Juan, quien me motivó a dar el paso de emprender la búsqueda de esta investigación con la que trabajaba y soñaba años atrás, pero sin darle el contexto investigativo que merecía. Su visión y apoyo me ayudaron a transitar durante estos años haciendo lo que amo, su compañía fue un soporte fundamental durante mi estancia en este lado del continente que me adoptó y me enseñó cosas muy valiosas.

Agradezco igualmente a mis amigos que me acompañaron todos estos años de cerca y en la distancia, dándome siempre alegría y ánimo.

Sin duda, agradezco inmensamente a mis directores, por la guía durante estos años y por la libertad que me otorgaron para trabajar y proponer dentro de mi investigación. Igualmente agradezco a la Universidad del Norte y a la Universidad Politécnica de Valencia por creer en mi proyecto y apoyarlo financieramente.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo principal establecer un método que permita y facilite el diseño y desarrollo de entornos interactivos para la enseñanza de una segunda lengua en la primera infancia. Para ello, a lo largo de la investigación, se estableció un análisis que desarrolló el estudio a través de cuatro pilares: el contexto educativo, los fundamentos teóricos, los sujetos de estudio y la tecnología como objeto de estudio.

El análisis de las facetas concernientes al ámbito educativo varía según el contexto que se estudie. En esta investigación se tuvo como foco de estudio Colombia, donde se tuvieron en cuenta diversos aspectos relacionados con las condiciones educativas del país, los planes de gobierno, los recursos y capacitaciones docentes, así como las condiciones socioeconómicas, todo lo cual determinó los resultados de los estudios que se realizaron.

Los fundamentos teóricos que se tuvieron en consideración, además de girar en torno a los factores asociados al aprendizaje y la enseñanza, se enmarcaron más concretamente en el aprendizaje del inglés como segunda lengua, para alinear este proyecto investigativo con el fortalecimiento de los focos estratégicos contemplados en la propuesta política CONPES 2016-2025, que busca hacer de Colombia un país más desarrollado y competitivo en el marco de varios retos, uno de los cuales es el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en contextos educativos que generen valor agregado. De esta forma, nuestro aporte podrá ayudar a mitigar la brecha social y económica que denota el monolingüismo, aumentando las posibilidades de tener mayores y mejores oportunidades sociales, académicas y profesionales, representando en consecuencia una importante ventaja competitiva en la estructura económica y social del país.

En lo que respecta a los sujetos de estudio, se incluyó a docentes de inglés en educación preescolar y a niños de 4 a 6 años. Esta es una etapa etaria clave en la intervención dentro de la denominada “primera Infancia”, en la que está

comprobado que los efectos educativos de calidad que se dan en esta fase incrementan y fortalecen el desarrollo individual y social de los niños, llegando a impactar, incluso, en los sectores económicos de un país. Además, en esta fase, sobre todo, se les puede brindar, a través del aprendizaje del inglés como segunda lengua, bases para enfrentarse al mundo globalizado, fortalecer su proceso de pensamiento crítico y creativo y contribuir a la generación de mayores conexiones neuronales que les favorecerán también en otras áreas educativas.

Finalmente, el objeto de estudio reflejado a lo largo de la investigación giró en torno a la tecnología, su uso, sus tendencias y su apropiación en los entornos educativos. Con ella se han gestado múltiples cambios a nivel académico. La demanda de creación de contenidos curriculares de base tecnológica y de calidad ha aumentado y, al mismo tiempo, ha supuesto un esfuerzo por parte de docentes, investigadores, diseñadores y demás profesionales interesados en proporcionar mejores herramientas de trabajo para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos profesionales utilizan metodologías efectivas que, estudiadas en conjunto, dieron lugar a la creación de un modelo que fusionó componentes y lenguaje propio de cada profesión vinculada al proceso de creación de contenidos académicos con base tecnológica. Un resultado de la investigación fue la integración de metodologías que permitieron el diseño de una plataforma web que facilita el proceso de creación de contenidos educativos de calidad basados en la tecnología. Las metodologías que, después de un amplio estudio, se seleccionaron para diseñar el instrumento web fueron el *Design-Based Research* (DBR), como enfoque metodológico del diseño instruccional, el *Design Thinking* (Pensamiento de Diseño), como metodología que facilita el desarrollo de diseño centrado en el usuario y, por último, la metodología para la creación de Juegos Serios, cuya base pedagógica facilita la creación de recursos didácticos y educativos adecuados para los sujetos de estudio de esta investigación.

El uso de esta plataforma web permitió generar los requerimientos clave para el diseño de una aplicación interactiva que incorporó la Realidad Aumentada, como propuesta tecnológica innovadora que facilita el proceso de aprendizaje de inglés como segunda lengua en la primera infancia.

Abstract

The main objective of this research work is to establish a method that allows and facilitates the design and development of interactive environments for the teaching of a second language in early childhood. In order to meet this aim, throughout the research, an analysis was established that developed the study around four bases: the educational context, the theoretical foundations, the study subjects and technology as an object of study.

The analysis of the facets concerning the educational field varies according to the context being studied. In this research, the focus of the study was on Colombia, where several aspects were taken into account related to the country's educational features, government plans, teaching resources and teacher training, as well as socioeconomic conditions, all of which determined the results of the studies that were carried out.

The theoretical foundations that were taken into consideration, in addition to focusing on the factors associated with learning and teaching, were framed more specifically in the learning of English as a second language, to align this research project with the strengthening of the strategic targets contemplated in the policy proposal CONPES 2016-2025, which aims at making Colombia a more developed and competitive country within the framework of several challenges, one of which is the use of new Information and Communication Technologies (ICT) in educational contexts that generate added value. In this way, our contribution can help mitigate the social and economic gap denoted by monolingualism, thus increasing the chances of having greater and better social, academic and professional opportunities, as well as representing an important competitive advantage in the economic and social structure of the country.

Regarding the study subjects, English teachers in preschool education and children from 4 to 6 years old were included. This is a key age stage of intervention within the so-called “early childhood”, in which it is proven that the quality educational effects that occur in this phase increase and strengthen the indi-

vidual and social development of children, even impacting on the economic sectors of a country. Additionally, at this stage, through the learning of English as a second language, they can be provided with tools to face the globalized world, strengthen their critical and creative thinking process and contribute to the generation of greater neural connections that will also benefit them in other educational areas.

Finally, the object of study reflected throughout the research revolved around technology, its use, its trends and its appropriation in educational environments. It has brought about multiple changes at the academic level. The demand for the development of technology-based and quality curricular content has increased and, at the same time, it has involved an effort on the part of teachers, researchers, designers and other professionals interested in providing better tools to strengthen the teaching-learning process. These professionals use effective methodologies that, studied together, led to the creation of a model which merged components and language from each profession linked to the process of creating technology-based academic content. One result of the research was the integration of methodologies that resulted in the design of a web platform that facilitates the process of creating quality educational content based on technology. The methodologies that were selected, after a comprehensive study, to design the web resource were “*Design-Based Research*” (DBR), a methodological approach to instructional design, “*Design Thinking*”, a methodology that facilitates the development of user-centered design and, finally, the methodology for the creation of Serious Games, whose pedagogical basis enables the design of didactic and educational resources suitable for the subjects involved in this research.

The use of this web platform allowed us to generate the key requirements for the design of an interactive application that incorporated Augmented Reality, as an innovative technological proposal that facilitates the process of learning English as a second language in early childhood.

Resum

Aquest treball té com a objectiu principal establir un mètode que permeta i facilite el disseny i el desenvolupament d'entorns interactius per a l'ensenyament d'una segona llengua en la primera infància. Per a això, al llarg de la investigació, es va establir una anàlisi que va vertebrar l'estudi a través de quatre pilars: el context educatiu, els fonaments teòrics, els subjectes d'estudi i la tecnologia com a objecte d'estudi.

L'anàlisi de les facetes relatives a l'àmbit educatiu varia segons el context que s'estudie. En aquesta investigació es va tenir com a focus d'estudi Colòmbia, on es van tenir en compte diversos aspectes relacionats amb les condicions educatives del país, els plans de govern, els recursos i les capacitacions docents, així com les condicions socioeconòmiques, aspectes que van determinar els resultats dels estudis que es van realitzar.

Els fonaments teòrics que es van tenir en consideració, a més de girar entorn dels factors associats a l'aprenentatge i l'ensenyament, es van emmarcar més concretament en l'aprenentatge de l'anglès com a segona llengua, per a alinear aquest projecte investigatiu amb l'enfortiment de les línies estratègiques contemplades en la proposta política CONPES 2016-2025, que té l'objectiu de fer de Colòmbia un país més desenvolupat i competitiu en el marc de diversos reptes, un dels quals és l'ús de les noves Tecnologies de la Informació i de les Comunicacions (TIC) en contextos educatius que generen valor agregat. D'aquesta forma, la nostra aportació podrà ajudar a mitigar la bretxa social i econòmica que denota el monolingüisme, i augmentaran així les possibilitats de tenir majors i millors oportunitats socials, acadèmiques i professionals, el que representarà, en conseqüència, un important avantatge competitiu en l'estructura econòmica i social del país.

Pel que fa als subjectes d'estudi, es van incloure docents d'anglès en educació preescolar i xiquets de 4 a 6 anys. Aquesta és una etapa clau en la intervenció dins de la denominada *primera Infància*, en la qual està comprovat que els efectes educatius de qualitat que es donen en aquesta fase incrementen i enforteixen el desenvolupament individual i social dels infants, i arriben a impactar,

fins i tot, en els sectors econòmics d'un país. A més, en aquesta fase, sobretot, se'ls pot brindar, a través de l'aprenentatge de l'anglès com a segona llengua, bases per a enfrontar-se al món globalitzat, enfortir el seu procés de pensament crític i creatiu i contribuir a la generació de majors connexions neuronals que els afavoriran també en altres àrees educatives.

Finalment, l'objecte d'estudi reflectit al llarg de la investigació va girar entorn de la tecnologia, el seu ús, les seues tendències i la seua apropiació en els entorns educatius. Amb aquesta s'han gestat múltiples canvis a nivell acadèmic. La demanda de creació de continguts curriculars de base tecnològica i de qualitat ha augmentat i, al mateix temps, ha suposat un esforç per part de docents, investigadors, dissenyadors i altres professionals interessats a proporcionar millors eines de treball per a enfortir el procés d'ensenyament-aprenentatge. Aquests professionals utilitzen metodologies efectives que, estudiades en conjunt, van donar lloc a la creació d'un model que va fusionar components i llenguatge propi de cada professió vinculada al procés de creació de continguts acadèmics amb base tecnològica. Un resultat de la investigació va ser la integració de metodologies que van permetre el disseny d'una plataforma web que facilita el procés de creació de continguts educatius de qualitat basats en la tecnologia. Les metodologies que, després d'un ampli estudi, es van seleccionar per a dissenyar l'instrument web van ser el *Design-Based Research* (DBR), com a enfocament metodològic del disseny instructiu, el *Design Thinking* (Pensament de Disseny), com a metodologia que facilita el desenvolupament de disseny centrat en l'usuari i, finalment, la metodologia per a la creació de Jocs Seriosos, la base pedagògica dels quals facilita la creació de recursos didàctics i educatius adequats per als subjectes d'estudi d'aquesta investigació.

L'ús d'aquesta plataforma web va permetre generar els requeriments clau per al disseny d'una aplicació interactiva que va incorporar la Realitat Augmentada, com a proposta tecnològica innovadora que facilita el procés d'aprenentatge d'anglès com a segona llengua en la primera infància.

ÍNDICE

de contenidos

Capítulo 1

Introducción

Motivación	1
Hipótesis de estudio	3
Objetivos	4
Objetivo general	
Objetivos específicos	
Antecedentes	5

Capítulo 2

La educación en Colombia

Contexto demográfico	15
Aspectos socioeconómicos	18
Contexto educativo	19
Indicadores de referencia del éxito escolar	22
Educación pública y educación privada	23
La primera infancia	27
Competencias educativas para la primera infancia	28
El factor lingüístico	30
El bilingüismo como estrategia educativa	31
2.4 Contexto Político	33
Implementación del PNB en Colombia	34
Enseñanza bilingüe y el contexto político	36
2.5 Conclusiones	38

ÍNDICE

de contenidos

Capítulo 3

Métodos de enseñanza y el bilingüismo

Desarrollo del niño	43
Primera infancia y la neurociencia	47
Teorías y métodos de enseñanza-aprendizaje	49
Teorías del aprendizaje de los años 90	51
Conductismo	51
Cognitivismo	52
Aprendizaje significativo	54
Representaciones	54
Conceptos	55
Proposiciones	55
Constructivismo	56
Método Montessori	
Aprendizaje a través del Juego	62
Aspectos curriculares	64
Aprendizaje bbasado en Tecnología Educativa	68
El desarrollo del lenguaje y la segunda lengua	70
El bilingüismo	71
Diferencias entre el aprendizaje de la lengua materna (L1) y segunda lengua (L2)	75
El factor del tiempo en el aprendizaje de la segunda lengua	76
Hallazgos la enseñanza de la L2 en la primera infancia	79
El bilingüismo en Colombia	80
Conclusiones	82

ÍNDICE

de contenidos

Capítulo 4

Escenarios de enseñanza basados en TIC

Introducción	85
Revisión bibliográfica	87
TELL	89
CALL	90
MALL	94
Tecnología Ubicua	97
La multisensorialidad	99
Inteligencia Artificial	102
Realidad Aumentada	106
Interactividad (HCI)	109
Estado del Arte	110
Realidad Virtual	114
Realidad Mixta	116
Gamificación	117
Juegos Serios	120
Base pedagógica	121
La estructura del juego	123
Estrategias para el desarrollo y diseño de entornos interactivos de enseñanza	124
La inserción TIC en Colombia	126
Revisión sistémica	127
Conclusiones	130

ÍNDICE

de contenidos

Capítulo 5

Metodología

Introducción	135
Investigación Basada en Diseño (DBR)	137
Pregunta problema	141
Selección de estudios	141
El contexto del diseño	141
Experimentos de diseño	142
La tecnología educativa	146
Diseño de espacios de enseñanza-aprendizaje	153
Pedagogía, espacio y tecnología	154
Diseño de espacios multisensoriales	156
Métodos para la creación de juegos serios	159
Fundamentos teóricos	161
Marcos similares para la creación de JS	161
Taxonomías de aprendizaje basado en Juegos Serios	163
Pensamiento de Diseño	170
Bases del método	172
El Pensamiento de Diseño en la educación: Caso práctico	175

Capítulo 6

Diseño

Introducción	207
Objetivos de aprendizaje	207
Diseño de tareas	210
Desarrollo del diseño	211

ÍNDICE

de contenidos

Branding	212
Interfaz	212
Usabilidad	221
Métricas de Evaluación	224
Implementación y evaluación	226
Protocolo	227
Prototipos	228
Desarrollo tecnológico	230
Unity	230
Vuforia	230
Blender	230
Adobe Illustrator	231
Xcode	231
Desarrollo	231
Testeo	232
Resultados	235
Aspectos de mejora	240
Trabajos futuros	242
Conclusiones	243
Capítulo 7	
Discusiones	248
Conclusiones	250
Conclusions	253
Anexos	257
Bibliografía	265



Capítulo
Introducción

1

ÍNDICE

de capítulo



Motivación	1
Hipótesis de estudio	3
Objetivos	4
Objetivo general	
Objetivos específicos	
Antecedentes	5

1.1 Motivación

La globalización del mundo exige nuevas y mejores formas de desarrollar competencias comunicativas, dando principal relevancia al aprendizaje de lenguas extranjeras, de modo que se fomente una interculturalidad y con ella el desarrollo de competencias metalingüísticas que, además, ayuden a fomentar la mejora considerable de aspectos cognitivos, así como otras áreas del cerebro diferentes a las que el lenguaje activa tan solo en la lengua materna.

El aprendizaje de una segunda lengua (L2) representa una ventaja competitiva a nivel social y profesional que acarrea consigo derivaciones económicas importantes. Por esto, los países en vías de desarrollo, como Colombia, que pretenden fomentar planes de desarrollo sostenibles en el tiempo, deben considerar la formación integral en la educación de calidad con miras a la globalización, dándole al lenguaje y más aún al bilingüismo, el protagonismo que requiere.

Es importante reconocer que para ello la educación debe partir de edades óptimas para que el aprendizaje de una segunda lengua resulte mucho más favorable, efectivo y perdurable.

De acuerdo con esto, las investigaciones apuntan a que los incentivos educativos aportados en edades tempranas (comprendidas en la primera infancia) son más beneficiosos por diferentes aspectos. Tal como mencionó el premio Nobel James Heckman (Heckman, 2016), la inversión en la primera infancia tiene un alto impacto económico y social, demostrando que, cuando los servicios son de buena calidad, la sociedad llega a obtener un retorno de inversión de hasta 17 veces más del capital. Adicionalmente, el cerebro de los niños aprende y adquiere una segunda lengua de una forma completamente diferente a como lo hace un adulto o un adolescente. La plasticidad y las conexiones neuronales que se gestan en esa etapa (PI) aumentan de manera acelerada, favoreciendo a su vez el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad (Álvarez V., 2010).

Debemos entender que, para que se den resultados de calidad, se deben alinear con los nuevos paradigmas educativos del siglo XXI. A pesar de que las cifras que aporta el Ministerio de Educación en Colombia sobre la incorporación de las TIC

en la educación preescolar son significativamente altas, en relación con las metas alcanzadas en el último cuatrienio 2011-2014, se hace necesario aplicar un rigor científico que mida la calidad de los resultados que se dan en las aulas con el uso de las tecnologías, para no caer en el deslumbramiento sobre lo novedoso y evaluar efectivamente los beneficios que estas están incorporando al proceso de aprendizaje.

Indicadores de la actividad	Meta 2011 - 2014	Avance en la meta de Cuatrienio				Avance 2011 - 2014 (Octubre 31 - 2014)	Logro pendiente	Semáforo avance
		2011	2012	2013	2014			
Contenidos Educativos Digitales de acceso público dirigidos a educación preescolar básica y media	57.000	5.002	7.000	24.000	11.154	47.156	9.844	● 83%
Contenidos Educativos Digitales de acceso público dirigidos a educación superior	10.000	1.104	2.000	5.000	13	8.117	1.883	● 81%
Docentes y/o Directivos docentes de todos los niveles del sistema educativo, formados y/o certificados en programas de uso de TIC. (Indicador: SISMEG)	160.000	11.027	58.175	96.579	13.259	179.040	-19.040	● 112%

Figura 1

**Fuente: La Innovación Educativa en Colombia – V2
Buenas prácticas para la innovación y las TIC en la Educación (2016, p.15)**

Para ello, vale la pena analizar las nuevas TIC desde una perspectiva integral, de modo que se pueda garantizar la calidad de la educación en los entornos digitales y de interacción tecnológica de nuestros sujetos de estudio, en el marco de los métodos de enseñanza en la Primera Infancia que, para efectos de esta investigación, estarán concretamente centrados en la enseñanza del inglés como L2.

1.2 Hipótesis de estudio

La hipótesis central de esta investigación es que la mejora de entornos educativos de enseñanza de la segunda lengua apoyada en tecnologías emergentes como la realidad aumentada estimulan la multisensorialidad y generan mayor interés para la adquisición de contenidos, a la vez que promueven métodos innovadores de usabilidad, la cual favorece los recursos didácticos en la pedagogía. Por tanto, a lo largo de este estudio resolveremos las siguientes preguntas, que nos permitirán corroborar nuestra hipótesis.

Tabla 1

TIPOLOGÍA	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
Describir	¿Cuáles son las barreras que impiden la implementación de la tecnología en entornos de aprendizaje?
Comparar	¿Cuáles son las diferencias y similitudes entre los entornos de enseñanza que hacen uso de la tecnología (en el caso del perfeccionamiento de la segunda lengua) y los que no hacen uso de ella en su currículo?
Evaluar	¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de un entorno educativo de enseñanza que introduce tecnologías digitales?
Diseñar	¿Cuáles son las características proyectuales que debe tener el diseño de la interfaz del entorno de aprendizaje para que sus estrategias de utilización sean eficaces para docentes y alumnos, de modo que se fortalezcan sus competencias o resultados de aprendizaje?
Medir	¿Cuál es el impacto generado con el uso de nuevas tecnologías como herramienta digital de aprendizaje?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un entorno interactivo para la enseñanza de la segunda lengua L2 (español – inglés) que haga uso de las nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) como herramienta integradora del método de enseñanza-aprendizaje, desde una dimensión multisensorial e incluyente, en la primera infancia.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos se subdividen en cinco grandes bloques:

- Fortalecer nociones del inglés a partir de juegos didácticos que hagan uso de vocabulario y estimulen mayores conexiones neuronales a través de la multisensorialidad.
- Analizar las metodologías de diseño basado en tecnologías educativas más eficientes.
- Proponer un método integrador que facilite a los profesionales estructurar, metodológicamente, los requerimientos claves para el diseño de entornos educativos interactivos y promuevan el trabajo colaborativo.
- Diseñar un entorno interactivo con el uso de la Realidad Aumentada como tecnología emergente del campo de la educación.
- Diseñar protocolos de comprobación para evaluar la efectividad de la propuesta interactiva de base tecnológica para la enseñanza del inglés.
- Evaluar, desde la perspectiva exploratoria del uso de las TIC, la usabilidad del entorno interactivo con niños de preescolar entre 4 y 6 años.

1.4 Antecedentes

1.4.1 La enseñanza de la segunda lengua

En el año 1928 se abrió un espacio de debate en la “Conferencia Internacional sobre Bilingüismo” en Luxemburgo . Esta conferencia fue patrocinada por la “Oficina Internacional de la Educación” que en ese entonces tenía sede en Ginebra. Este espacio reunió a un grupo importante de especialistas que trabajaban en esta temática. En el marco de este importante evento se cuestionaron aspectos de alto interés para la época: ¿Cómo medir la influencia del bilingüismo sobre la lengua materna? ¿Cuáles eran los efectos del bilingüismo sobre la inteligencia en general? ¿Cuáles eran las ventajas o inconvenientes del régimen bilingüe? ¿Cuáles eran los métodos más seguros para aprender una lengua? ¿Cuál era el momento más favorable para comenzar este aprendizaje? ¿El estudio de la segunda lengua debía ser simultaneo o sucesivo? Entre otras cuestiones se abrió, a partir de ese momento, campo a estudios, soluciones y contradicciones sobre el bilingüismo (Oficina Internacional de la Educación, 1932).

Al contrario de lo que se podría pensar, las respuestas ante los interrogantes que se plantearon en esa conferencia fueron unánimes: los conferenciantes condenaban el bilingüismo, marcando puntualmente su negativa influencia sobre el desarrollo cognitivo y personal del niño. De esta forma, se proponía retrasar al máximo la introducción de una segunda lengua en el proceso de enseñanza escolar.

Puestas estas perspectivas dentro de un enfoque contextualizado, dichas posiciones estaban guiadas por el origen lingüístico de los participantes, que pretendían defender el monolingüismo al verse amenazados por naciones más fuertes que, a través del lenguaje, buscaban ganar a las minorías para su cultura. Por tanto, era evidente la determinada posición política que estaba en juego y no las razones científicas que buscaban corroborar los verdaderos “aspectos

¹ Labiano Ibero, P (2011). *Nociones básicas sobre la educación bilingüe, 182-189.*
Retrieved from <http://www.afapna.es/web/aristadigital>

negativos” del aprendizaje de la segunda lengua (Siguán & Mackey, 1986).

Años después, en 1951, UNESCO convocó a especialistas en París para redactar un informe que afirmara de forma axiomática que el mejor medio para impartir cualquier tipo de enseñanza - a los niños - era su lengua materna (UNESCO, 2003) basando su argumento en teorías psicológicas, sociológicas y educativas. A pesar de ello, dicho “axioma” no poseía suficiente soporte empírico, tan solo los trabajos discutidos en la conferencia de Luxemburgo, o el primer experimento Iloílo en Filipinas, entre otros. Aun así, esto se convirtió en un principio educativo. Las razones, por supuesto, estaban motivadas por el hundimiento de las grandes ideologías nacionales tras la Segunda Guerra Mundial, la independencia de muchas naciones en situación colonial, entre otras. Todo ello configuró mayores relaciones internacionales, y las lenguas que hasta el momento estaban oprimidas comenzaron a ser valoradas.

La aplicación de este principio suscitó, en los veinte años siguientes, la incorporación de las lenguas de los inmigrantes en la enseñanza (numerosos países lo hicieron dentro del marco legislativo en el contexto académico). De este modo, el bilingüismo se convirtió en un tema de interés para los psicólogos, sociólogos, pedagogos y lingüistas.

El crecimiento de la investigación alrededor de la educación bilingüe hizo necesaria, para muchos, la producción de una clasificación educativa de las modalidades de enseñanza existentes. Algunos autores (Kjolseth, 1972; Spolsky, 1977) acogieron a lo largo de sus investigaciones modelos duales, cuya finalidad pretendía encontrar una forma de enseñanza bilingüe opuesta entre sí. En uno trataba de hacer que los niños pertenecientes a una cultura minoritaria, en lengua y cultura, migraran hacia un sistema educativo mayoritario (desplazando su lengua nativa a un segundo plano). El segundo, buscaba incorporar, dentro del grupo minoritario, el enriquecimiento que supone adquirir una segunda lengua de un grupo mayoritario, pero dentro de su entorno académico habitual. Así mismo otros autores como Mackey (1986), desarrollaron alternativas educativas que incorporaran muchas más variables, desarrollando al menos noventa alternativas para la educación bilingüe dentro de las escuelas.

En este punto, cuando las investigaciones acerca de los tipos y modelos se ha-

cía más recurrente, fue necesario desarrollar distintas clasificaciones en torno a lo investigado para formalizar términos, como, por ejemplo: “modelo”, “tipo” y “diseño de programas”. Este acuerdo se generó a raíz de una revisión (Trueba, 1979) que determinó que el término “modelo” debía referirse exclusivamente a las formas básicas del sistema educativo bilingüe; el término “tipo” a un programa con características especiales, mientras que “diseño del programa” estaría específicamente limitado a las estructuras curriculares.

Muchos fueron los esfuerzos que se realizaron en los años 70 para desmitificar las desventajas del bilingüismo. Peal y Lambel (1962) realizaron diversas investigaciones con niños bilingües franco-ingleses de Montreal. Sus experiencias confirmaron que los niños bilingües obtenían mejores resultados, en pruebas de inteligencia verbal y no verbal, que los monolingües. El bilingüe además de hablar dos lenguas adquiriría características multiculturales.

Años más tarde, Lambert hablaba de la importancia de la inmersión en una segunda lengua a edad temprana o en los inicios de la escolaridad para garantizar mayores probabilidades de desarrollo del lenguaje (Lambert & Tuckert, 1972). Estas teorías fueron a su vez apoyadas por cinco tipos de investigaciones que buscaron avalar modelos para la educación bilingüe, considerando la variable de adquisición de la L2 de los inmigrantes, en relación con el uso del lenguaje nativo en su hogar, comparando entre ellos el éxito académico al incorporarse a una nueva lengua. Tanto Chesarek (1981), en un estudio con niños “crow” de una reserva de Montana, como Bhatnager (Bhatnager, 1980), en un estudio con niños italianos en Canadá, obtuvieron los mismos resultados, que mostraban los beneficios y mejoras académicas en los niños, una vez inmersos en el aprendizaje de una L2.

Por otra parte, en Estados Unidos, durante este período, se desarrollaron modelos conductistas basados en la mímica y la memorización cuya influencia se hizo más evidente en los programas que desarrollaron materiales de enseñanza audiolingüísticos. Se enfatizaba el aprendizaje de diálogos o patrones de oraciones de memoria, dado que el desarrollo del lenguaje se consideraba como la formación de hábitos (Lado, 1964; Brooks, 1968).

Si bien, aunque las investigaciones sobre las diferentes dimensiones del bilin-

güismo se remontan a finales del siglo XIX y principios del siglo XX (Ronjat, 1913; Cattell, 1887), la segunda mitad de los años 90s, se consideró como la era del auge de las investigaciones sobre el bilingüismo y la adquisición de la L2. En este sentido, las investigaciones empíricas giraban en torno a cómo se adquiriría una L2, la influencia del plurilingüismo en la sociedad y la adquisición del lenguaje infantil.

1.4.2 Las nuevas tecnologías de la información en la educación

A lo largo de la historia, los sistemas educativos se han transformado, marcando unas tendencias muy claras que se han logrado establecer a lo largo de siglos. Comprender los contextos históricos en los que han ocurrido estos importantes cambios es imprescindible para estudiar, de forma sistemática, el estado del sistema educativo actual y las tendencias económicas y sociales que lo rigen. De esta forma se podría llegar a determinar las acciones que permiten intervenir acertadamente dentro del proceso de enseñanza, comprendiendo cada uno de los elementos que hacen parte de ella.

Existen tres revoluciones que han marcado de manera contundente la manera en que se concibe y se produce la educación en este último siglo, que han sido desarrolladas e identificadas en un interesante recorrido histórico que realizó el psicólogo estadounidense Jerome Bruner (2000) de la siguiente manera:

1. Primera revolución: El paradigma institucional tras la aparición de las escuelas medievales, donde se hace una transición del proceso de enseñanza familiar y comunitario a uno metódico, didáctico y organizado, donde la formación escolar se basaba en la cultura oral y donde la memoria resultaba privilegiada (“uno sabe lo que puede recordar”).
2. Segunda revolución: La organización de la cultura nacional, donde se generaron sistemas escolares públicos que desestructuraron el paradigma privado y de institucionalidad fragmentada, abriendo paso a unos sistemas estatales de educación. En esta fase, el cambio tecnológico viene marcado por la supremacía del uso de materiales impresos que se sobrepone a la tradición oral.
3. Tercera revolución: La educación masiva que buscaba responder a los nue-

vos desafíos y requerimientos de la economía local y mundial. Se crea así un sistema de democratización y extensión de la educación que posea altas retribuciones para el crecimiento económico de los países.

De acuerdo con Bruner, estamos viviendo en la actualidad una cuarta Revolución Educativa que se fundamenta en el paradigma tecnológico que se ha desarrollado dentro de los procesos de globalización en el marco de las nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) que influye en las nuevas generaciones de la sociedad y ha marcado a otros en la transición tecnológica. Tener en cuenta cómo se caracterizan cada uno de estos aspectos servirá para analizar de manera profunda el impacto de las nuevas TIC en la conformación de los nuevos escenarios educativos.



Figura 2

Las TIC se constituyen, de esta manera, de una forma transversal en muchos escenarios que rodean nuestra vida cotidiana e impactan de alguna forma en nuestra relación con el mundo y cómo lo percibimos en términos de tiempo y espacio. La experiencia subjetiva de este ritmo acelerado en el que la tecnología inunda nuestros modelos de vida genera una sensación que hace parecer que se acortaran las distancias. Esta experiencia cambia significativamente nuestra percepción, nuestra forma de comunicarnos y las experiencias que vivimos (Briones, 1998).

Ya es una realidad que las TIC han permeado casi todos nuestros campos de acción e interacción, gracias a su capacidad para facilitarnos el procesamiento, almacenamiento, producción, difusión de información y la comunicación, adquiriendo mayor y mejor alcance global, cambiando por completo nuestra cultura e incorporándonos a una nueva, mediatizada por intereses sociales, sistemas políticos y estrategias de mercado, conocida como “cibercultura”. Así hemos pasado de un

sistema de comunicación dominado en esencia por lo fonético y simbólico a otro multimedia. Este modo de producción informacional multimediático, en palabras de Castells (1996) “es el de la Virtualidad real en el que la misma realidad es capturada por completo, sumergida en un escenario de imágenes virtuales, en el mundo del hacer creer, en el que las apariencias son” (Martínez, 2000).

De acuerdo con esto, socialmente se han hecho evidentes profundas modificaciones en torno a la productividad, las relaciones personales y laborales; el rol mismo del trabajo ha variado junto con las características de los trabajadores, la polarización social, la forma en que aprendemos e impartimos contenidos educativos, etc. La transformación socio-tecnológica juega un papel importante en la forma de producir y utilizar los conocimientos. Todo ello configura nuevas líneas de investigación orientadas a garantizar la calidad dentro de los contextos educativos cuyas características importantes se presentan a continuación (Bruner, 2000).

La información es abundante, por tanto, el conocimiento deja de ser lento y escaso.

- El paradigma de la educación, enmarcada en un contexto de infraestructura generada exclusivamente para aprender (escuelas, universidades, etc.), se deja de lado al no ser el único medio con el que las nuevas generaciones tienen contacto con el conocimiento y la información. Por ello las instituciones educativas también se transforman hacia la generación de contenidos de información abierta.
- Se amplían los soportes de comunicación educacional que antes solo integraban la cultura oral impartida por el docente y los textos impresos.
- Se entiende al alumno como un ser único y complejo que requiere una mayor flexibilidad y atención de acuerdo con sus características e inteligencias múltiples, replanteando así las competencias y destrezas de la enseñanza.
- Comienza el desafío para incorporar las TIC a los entornos educativos.
- La educación ya no se identifica como propia de una nación, sino que se contempla desde la esfera de la globalización.

Actualmente nuestra sociedad, y más aún la realidad que viven algunos países de Latinoamérica, como Colombia, demanda una transición educativa hacia la incorporación de las nuevas TIC que buscan, en medio de su expansión y desarrollo,

entrar en el contexto global para ser competentes ante el mundo. Eso requiere, categóricamente, una formación de todos los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje: docentes, alumnos e incluso padres.

En la medida que se van gestando estos cambios, los sistemas educativos estarán cada vez más influenciados por la tecnología y sus nuevas tendencias, con la variante de que éstos supondrán una fuerte inversión de recursos que hará más marcadas las brechas educativas entre instituciones públicas y privadas. A su vez hará que se acentúen, como planteó Umberto Eco, dos posiciones entre la “Tecnofilia”, que busca las soluciones a problemas educativos en todas las innovaciones tecnológicas o al uso de ellas de manera irresponsable y descontextualizada y la “Tecnofobia”, que condena el uso de la tecnología atribuyéndole efectos deshumanizados.

Una aproximación crítica y una apropiación responsable del uso de las TIC permitirá actuar activa y reflexivamente en este contexto globalizado que demanda estrategias que favorezcan los principios educativos y mejore la calidad de los contenidos que se imparten en las aulas de clase.

Bruner desarrolló una construcción de escenarios educativos futuros en la que relaciona dos variables: la tecnológica y las concepciones del aprendizaje. Como resultado de esta relación, surge una matriz que describe cuatro escenarios (Bruner, 2000).

		VARIABLE TECNOLÓGICA	
		Visión internalista	Visión externalista
CONCEPCIONES PEDAGÓGICAS	Didáctica tradicional	E1	E3
	Intersubjetiva Constructivista	E2	E4

Figura 3 Escenarios educativos de Bruner

En el primer escenario (E1) las nuevas tecnologías sirven para fortificar el modelo pedagógico tradicional, cuyas características son mayormente vistas en las prácticas educativas que tienen al docente como eje trasmisor del conocimiento y la información. En este escenario, las TIC dentro del modelo de enseñanza-aprendizaje, está subutilizada.

En el segundo escenario (E2) el rol del alumno es más protagónico frente al proceso de aprendizaje. Las TIC se convierten en una herramienta de aprendizaje constructivista e interactivo. El rol del maestro pasa a ser más pasivo, pues la construcción del conocimiento se centra en el alumno, pasando de la estandarización a la personalización, donde el profesor deja de ser trasmisor para convertirse en un facilitador.

El tercer escenario (E3), parte de una necesidad externa de incorporar las TIC en la educación y menos de un requerimiento pedagógico. La conectividad que propone la sociedad de la información a través del uso de las TIC hace necesaria la alfabetización informática para enmarcar a los estudiantes en los cambios que exige el mercado laboral actual.

Finalmente, en el cuarto escenario (E4), Bruner sugiere una innovación filosófica en el campo educativo donde menciona que debe existir una “conciencia intersubjetiva mediada por las nuevas tecnologías” que trascienda, ya no solo a la escuela, si no a la sociedad en general. (Bruner, 2000).




Capítulo
La educación en Colombia

2

ÍNDICE

de capítulo



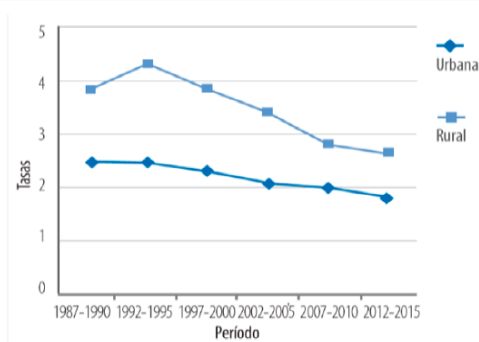
Contexto demográfico	15
Aspectos socioeconómicos	18
Contexto educativo	19
Indicadores de referencia del éxito escolar	22
Educación pública y educación privada	23
La primera infancia	27
Competencias educativas para la primera infancia	28
El factor lingüístico	30
El bilingüismo como estrategia educativa	31
Contexto Político	33
Implementación del PNB en Colombia	34
Enseñanza bilingüe y el contexto político	36
Conclusiones	38

2.1 Contexto demográfico

Para entender los fenómenos sociales en torno a la situación de la niñez en Colombia, vale la pena tomar como referente el análisis desarrollado por La Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS), la cual hace parte del Sistema Nacional de Estudios y Encuestas Poblacionales para la salud y del Plan Nacional de Estadísticas (PEN) liderado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE); máxima entidad responsable del procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia, la cual se realiza cada 5 años. Junto a este referente, es necesario interpolar dicho análisis con la información que se obtuvo en el informe publicado por FORENSIS (2017): Datos para La Vida, realizada por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Según el ENDS 2015, Colombia ha venido teniendo una serie de cambios demográficos importantes. El más significativo tiene que ver con la reducción de la fecundidad en el contexto de transición demográfica. Dicho descenso fue mucho más notorio en las zonas urbanas en contraste con la realidad que se pudo evidenciar en las zonas rurales (ver Gráfico 1).

Gráfico 1 Evolución de las tasas globales según las END por zona, Colombia 1990-2015



Fuente: Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2015 – Tomo 1 (2017, p.71)

La reducción del índice poblacional en Colombia se inició a mediados de la década de los 60, teniendo un descenso muy marcado en los 80, considerándose el más importante en América Latina (ENDS, 2015).

La reducción del índice poblacional en Colombia se inició a mediados de la década de los 60, teniendo un descenso muy marcado en los 80, considerándose el más importante en América Latina (ENDS, 2015).

Con estos cambios, la dinámica demográfica determinó, a su vez, la composición y el tamaño de los hogares, con una marcada tendencia hacia el crecimiento de familias sustentadas por mujeres como cabeza de familia, hogares unipersonales y la disminución de hogares de familias extensas .

Sumada a esta información, el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), afirma que Colombia se encuentra en una fase adelantada de transición demográfica. Esto significa que existe un incremento en la esperanza de vida, lo que aumenta las cifras correspondientes a adultos mayores, así como menores índices de mortalidad y natalidad; sumado a un aumento poblacional muy lento (CEPAL & UNFPA, 2009; Cadavid Múnera & McNulty).

En este sentido, las proyecciones de CELADE-Revisión 2016 sugieren que el volumen poblacional sobrepasa los 50 millones en el 2020, cumpliendo su predicción teniendo una cifra de 50.339 millones de habitante en el 2021.

Dentro de esta investigación es importante entender la dinámica poblacional, no solo por las consecuencias que estos datos tienen sobre el crecimiento, sino por la forma en que ésta incide en el cambio de la estructura por edad de la población, en un país conformado por más de 50 millones de habitantes, donde el 31% de ellos son menores de edad y el 10% de ellos, niños menores de 5 años.

Tabla 2 Población total por grupos de edad. Colombia, 2017

Indicadores	Valor de indicadores
Total, población	49,291,609
	H: 49% M: 51%
Población menor de 18 años	15,448,285 (31% de total)
Número de niños menores de 5 años	5,206,417
	H: 51% / M: 49%
Número de niños de 6 a 11 años	5,112,774
	H: 51% / M: 49%
Número de adolescentes (12-17 años)	5,129,094
	H: 51% / M: 49%

Fuente: Proyección demográfica – DANE (2017)

²ENDS 2015, (2017, pág. 70)

En este sentido, la Política de Atención Integral de Salud (PDSP, 2010), desarrolló un enfoque del curso de vida y los derechos de los niños, dando especial relevancia a todas las acciones orientadas a favorecer la primera infancia. Es así como el ENDS 2015 recoge la información sobre cuáles de los menores entre cero y seis años asisten a programas de atención (educativa), de modo que se pueda identificar las posibles razones que afrontan las familias que no incluyen a los niños en estos programas del gobierno.

Tabla 3 Asistencia de menores de 6 años a programas de atención de la primera infancia según tipo de programa

Características	Porcentaje de niños que asisten	HCB	Hogar Familiar del ICBF	Hogar infantil	Jardín Social	Centro de Desarrollo infantil	Pre-escolar/jardín oficial	Pre-escolar/jardín privado
Zona								
Urbana	50.3	22.5	14.3	4.5	4.7	7.1	17.5	23.9
Rural	43.5	33.4	22.4	5.6	2.4	7.8	8.2	2.5
Quintil de riqueza								
Más bajo	45.4	33.8	22.8	5.3	2.5	8.5	8.4	0.4
Bajo	48.5	32.3	18.8	4.8	4.8	10.6	13.0	6.4
Medio	51.7	25.4	16.3	4.5	4.2	7.1	21.9	16.4
Alto	48.1	1.4	11.0	5.2	5.3	5.1	19.3	34.4
Más alto	49.4	8.4	6.8	3.4	4.4	2.1	14.6	57.8
Total	48.4	25.2	16.3	4.7	4.1	7.3	15.1	18.6

Fuente: Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2015 – Tomo 1 (2017, p.79)

Otro dato importante con el que se puede contrastar esta información y que ofrece referencias más actualizadas, las podemos encontrar en los estudios demográficos realizados por UNESCO (2020) en su página web oficial <http://uis.unesco.org/> antes de la crisis sanitaria del 2020, donde se evidencia un mayor porcentaje de ingreso encolar de los niños a la educación preescolar.

Tabla 4

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Niños no escolarizados										
Total	112,318	196,206	...	...	140,666	175,096	100,446	85,793	35,080	...
Mujer	58,574	98,453	...	...	64,430	76,662	41,597	32,871	5,760	...
Masculino	53,744	97,753	...	...	76,236	98,434	58,849	52,922	29,320	...

Fuente: <http://uis.unesco.org/en/country/co?theme=education-and-literacy>

De acuerdo con esto, se puede evidenciar, por los primeros datos presentados, que la asistencia a los programas de atención de la primera infancia están directamente relacionados con los factores socioeconómicos, reconociéndose una asistencia mayor en las zonas urbanas, frente a las zonas rurales.

Dentro del estudio, se hace notorio que el promedio nacional tiene una proporción del 74% de menores que no asiste a estos programas de atención porque sus padres cuidan de ellos o porque consideran que no están en edad para asistir a un instituto. Además de esto, algunas variables como la lejanía a los institutos determinan la decisión de asistencia. En el caso del informe elaborado por la ENDS, el 11.2% no asiste porque no tienen acceso cercano a un instituto en su zona, sobre todo, los del quintil de riqueza más bajo (34.8% de los que no asisten); a los de la zona rural (32.8% en comparación con solo 1.7% de los pertenecientes a la zona urbana). Así como este, otro dato interesante es la asistencia a programas de atención infantil de las instituciones privadas o públicas, que son determinados, igualmente, por el quintil de riqueza; mientras solo un 0.4% de niños(as) del quintil más bajo asisten a instituciones privadas; un 57.8% del quintil más alto lo hacen.

2.2 Aspectos socioeconómicos

A través del análisis de la información de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS), en el marco del Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) del Ministerio de Salud y Protección Social, 2012 – 2021, se puede evidenciar: las características de los hogares de las personas, las inequidades sociales y económicas y, sobre todo, las diferencias que determinan los estratos (socioeconómicos), de sexo y territoriales en el acceso a los servicios de educación y salud. Gracias a esto, el Gobierno puede identificar qué tipo de políticas públicas se necesitan implementar para cubrir las carencias y exclusiones de modo que se puedan reducir los niveles de pobreza.

Esta caracterización determina la situación socioeconómica desde tres perspectivas: la primera, en lo referente a las condiciones de las viviendas. La segunda toma en cuenta el índice de pobreza multidimensional (IPM) que, para efectos de esta investigación, es el más importante, pues considera indicadores que

incluyen asistencia escolar, logro educativo, alfabetismo, y retraso escolar, por mencionar los que nos conciernen, sin restarle importancia a los demás, considerando las implicaciones y efectos que tienen sobre los resultados de los otros aspectos. Por último, la tercera aproximación combina las condiciones de las viviendas junto con la posesión de bienes duraderos que generan la estratificación social y determina los quintiles de riqueza.

De acuerdo con lo anterior, los resultados de las encuestas muestran una enorme desigualdad en lo que respecta a las áreas rurales en contraste con el promedio nacional, donde éstas presentan mayores privaciones relativas en casi todas las dimensiones del IPM.

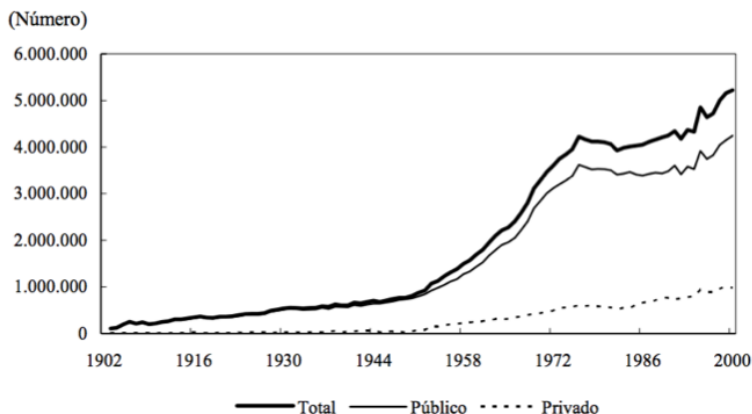
2.3 Contexto educativo

La expansión de la oferta educativa en Colombia en la primera mitad del siglo XX fue muy lenta³. Una vez Colombia sostuvo su crecimiento económico en la década de los cincuenta, empezaron a notarse las transformaciones educativas mas significativamente. A partir de 1950 hasta finales de los setenta, Colombia aumentó los indicadores educativos exponencialmente (Florez, 2000). Dicha expansión, se frenó hasta finales de siglo. A pesar de los avances que se lograron en la segunda mitad del siglo XX, el sector educativo colombiano mostraba con deficiencia los niveles de calidad y cobertura, así como el incumplimiento de las obligaciones administrativas del gobierno.

Fueron varios los inconvenientes que enfrentó el sector educativo en el país durante la primera mitad del siglo XX: La descentralización del sistema educativo, la falta de recursos y de maestros preparados (Memoria del Ministro de Instrucción Pública, 1923) y la poca importancia que le dio el gobierno a la educación. Todos estos inconvenientes representaron los mayores obstáculos para el fortalecimiento del sector educativo, hasta verse medianamente afianzada durante los años noventa, gracias a la Nueva Constitución Colombiana de 1991.

³ En Engerman et al. (2002), se estudia la evolución de las instituciones y las políticas educativas de los países americanos entre 1800 y 1925, y cómo éstas afectaron el comportamiento futuro de la educación en dichos países.

Gráfico 2 Alumnos matriculados 1903 - 2000



Fuente: MEN, Anuario General de Estadística y DANE.

A pesar de los avances que se lograron alcanzar con los cambios constitucionales y que se fueron gestando en los gobiernos, Colombia aun no alcanzaba el umbral de la media latinoamericana. En los años setenta, Colombia presentaba una tasa de analfabetismo del 22%. Estas cifras motivaron a plantear estrategias de cara a esta problemática. Se organizaron varias misiones extranjeras para analizar al país desde una perspectiva social y generar a partir de ésta un plan de acción. Es entonces cuando la misión de la Organización Internacional del Trabajo en los años setenta, precedida de algunas investigaciones desarrolladas por el profesor Currie (1950) y el padre Le Bret (1958) en los años cincuenta, elabora un plan de desarrollo en el sector educativo con la ayuda y participación de la UNESCO. Helg (1984) señalaba que estas misiones permitían tener una visión más objetiva del panorama educativo de la época, pues era independiente de las tensiones políticas que se respiraba en el gobierno de ese entonces. En las misiones, se evidenció que los problemas que mayormente aquejaban a Colombia en el sector educativo giraban en torno a la calidad, la eficiencia administrativa, la baja cobertura, las pobres condiciones de insumos y materiales y la escasa capacitación docente, viéndose resaltada la clara diferencia entre el sector urbano y el sector rural. La conclusión de los informes hacía hincapié en que la prioridad de los esfuerzos educativos debía orientarse a la educación primaria y, sobre todo, fortalecer la cobertura y accesos de la educación rural de calidad (García, Fernández, & Weiss, 2013; Bonilla, 2011; García, Maldonado, Perry, Rodríguez, & Saavedra, 2014).

El final del siglo XX cerró con una gran magnitud de retos y cambios destacables en términos de oferta educativa. Los niños matriculados en las escuelas primarias aumentó de un 4.8%

(1905) a un 12.3% (2000), hoy a fecha del año 2020, de acuerdo con los informes de UNESCO (2020) se tiene una tasa bruta matriculación en educación primaria de un 91,8%. Por otro lado la población secundaria pasó de un 1% a un 8% (entre 1095 y 2000), teniendo hoy por hoy una cobertura de tasa bruta de matriculación del 77,3%.

Una vez marcado el fin del siglo XX, el país siguió maquinando esfuerzos para hacer frente a la baja calidad educativa. El siglo XXI trajo consigo un debate que fomentó un gran número de preocupaciones y propuestas de fondo para consolidar el sistema educativo de cara a la competitividad internacional. Cabe destacar los resultados de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment), donde Colombia ha ocupado los últimos lugares a nivel mundial en sus tres últimas presentaciones (2012, 2015 y 2018)⁴.

Con ello los esfuerzos de este último siglo han estado orientados a elevar la calidad educativa frente a las demandas de conocimiento internacionales, pero para ello, el factor escolarización privada y publica continúan presentando una brecha de desigualdad igual de grande que la que existe en lo urbano y lo rural.

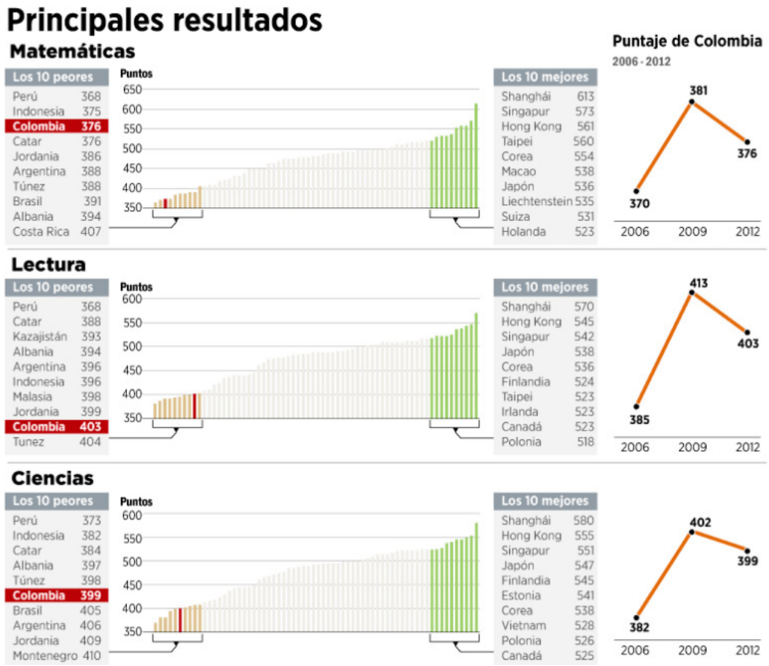


Figura 5 Histórico de resultados de las pruebas PISA en COLOMBIA

Si bien, la estructura escolar en Colombia parte de un ciclo de formación básica obligatoria de 1 a 9 grado, seguido de los años de educación secundaria no obligatoria 10 y 11, antes de la educación primaria los niños tienen la opción de inscribirse en un ciclo de formación preescolar que ofrece tres etapas: Pre-jardín a los 3 años, Jardín a los 4 años y Transición a los 5 años, siendo este último el único obligatorio de los 3. Aunque Colombia ha logrado importantes avances en la matrícula de estudiantes en preescolar, aún existe una brecha educativa para la educación informal de la primera infancia, sobre todo en sectores económicamente menos favorecidos.

2.3.1 Indicadores de referencia del éxito escolar

Además de los indicadores de referencia nacional como las pruebas ICFES (Saber Pro) o internacionales como las PISA, los cuales han sido el principal insumo de las investigaciones que hemos revisado anteriormente y que diagnostican la situación actual de la calidad educativa colombiana, existen otras variables que si son analizadas objetivamente, ya no al final del ciclo educativo, sino durante el proceso de desarrollo académico, como de las *tasas de repitencia* que se dan a nivel escolar, podríamos tener un visión más específica sobre el desarrollo de una zona o población en cuanto a una variable que se oponen al logro y a la continuidad del proceso educativo afectando la calidad del mismo.

En el primer grado de primaria, por ejemplo, se presenta este indicador con una tasa 10.2% sobre el promedio nacional (ENDS - Tomo 1, 2015). Cuando se analizan estos resultados desarrollados por la ENDS, de cara a los sujetos de estudio de esta investigación, podemos apreciar que el factor de repitencia escolar está solamente orientado a la educación primaria y secundaria, descartando el escenario que puede llegara a existir en el preescolar. No obstante, los resultados pueden darnos indicios muy claros sobre lo que está sucediendo en el sistema educativo nacional en esa etapa inicial de la educación preescolar, pues la calidad de este influye sobre el alcance de los objetivos curriculares del primer grado que, al estar considerablemente por fuera del promedio nacional, como se mencionó anteriormente, sirve de insumo para crear políticas de mejora en el desarrollo educativo que se da en los primeros años de vida académica.

La permanencia escolar, entonces, es la variable que ofrece el acercamiento a la medición de un sistema educativo de cara a su desarrollo, pues, así como indican la existencia de posibles éxitos sociales en un individuo, el retiro o la deserción indican el riesgo de los complejos mecanismos de exclusión o marginación social. Por ello, esta temática despierta el interés de todos los actores relacionados con el sector educativo y los promotores de políticas públicas. De un lado, colocan sobre la balanza el análisis en base a las problemáticas sociales, poniendo en evidencia las inequidades que existen alrededor del contexto educativo, y por el otro lado, se miden los esfuerzos que se hacen en pro de universalizar la educación, convirtiéndose así en un asunto de agenda pública que implica el trabajo colaborativo de los distintos tipos de actores que hacen posible la calidad en el contexto educativo.

Por esta razón contar con políticas educativas de calidad para la Primera Infancia incrementa las posibilidades de desarrollo integral y exitoso a lo largo de su vida de los individuos (UNICEF, 2010). En los capítulos posteriores ampliaremos información sobre las competencias básicas que se deben desarrollar en la Primera Infancia.

2.3.2 Educación pública y educación privada

Si se revisa la literatura internacional, podemos encontrar una variedad de investigaciones que evalúan los efectos del rendimiento académico en los estudiantes, así como también cuán eficiente es un sistema educativo. Aunque el factor de los *recursos* parece ser relevante, en algunas ocasiones, como lo evidencian Hanushek, Rivkin y Taylor (1996) en sus investigaciones, otros autores como Heinesen y Graversen (2005) señalan que los antecedentes familiares, el contexto socioeconómico son variables que impactan sobre la probabilidad de éxito de un estudiante. Ellos realizaron un estudio en Dinamarca, mediante el cual se tuvo en cuenta el nivel de educación de los padres, el salario y el gasto por alumno en relación alumno-docente y el salario de los docentes en los institutos, los autores encontraron que estas variables son significativas y que los efectos de gasto por estudiante son más altos cuando las condiciones socioeconómicas no son favorables; disminuyendo así las brechas de desigualdad.

Desde otra perspectiva, Tood y Wolpin (2004) analizaron, tomando como re-

ferencia, la variable del logro académico como factor de diferenciación entre lo público y lo privado en estudiantes de colegios en los Estados Unidos y encontraron que los insumos y estímulos en los hogares son altamente significativos frente a los insumos y estímulos de la escuela en cuanto a la relación alumno-profesor y salario de los profesores.

Ahora bien, en Colombia también se han generado un sin número de esfuerzos para determinar la eficiencia y la calidad del sistema educativo. Piñeros y Rodríguez (1998) estudiaron los efectos del nivel socioeconómico sobre el rendimiento académico encontrando una relación directamente proporcional: a mayor condición socioeconómica, mayor rendimiento académico. Mientras que el factor de desplazamiento o movilidad hacia la escuela representaba un efecto inverso en el rendimiento como era el caso de los colegios públicos de zonas rurales.

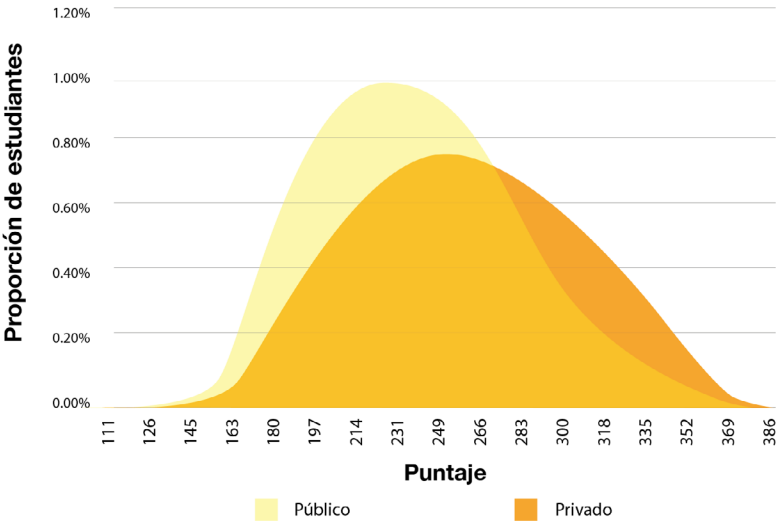
Años más tarde Gaviria y Barrientos (2001) analizaron el entorno familiar como factor determinante en la calidad, así como el efecto de la calidad del plantel; diferenciando el colegio público del privado, concluyendo que: (i) el entorno familiar influye de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes; (ii) Los planteles privados, el promedio de docentes por alumno y el nivel de formación de los docentes, estaban asociados positivamente a la calidad y (iii) a pesar del incremento en el gasto público de educación, la diferencia entre las instituciones privadas y las públicas es que estas últimas poseen mayores problemas organizacionales y de incentivos que de recursos.

Por otra parte, Núñez, Steiner, Cadena y Pardo (2002) haciendo uso de los resultados de las pruebas de Estado que presentan los alumnos de secundaria en Colombia y que son consideradas como necesarias para continuar sus estudios universitarios, conocidas como ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), tomaron como referencia los aportes de Gaviria y Barrientos (2001) para así determinar las diferencias que existían entre los colegios privados y los colegios públicos.

Este trabajo investigativo fue bastante completo para entonces. En él, se buscaba analizar los esquemas del sistema educativo en 36 municipios, comparando el rendimiento académico de los colegios públicos con relación a los

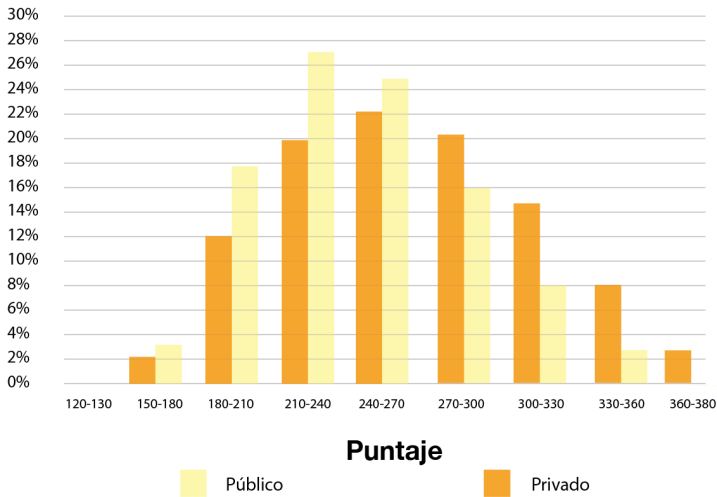
privados, diferenciando cada uno a nivel rural y urbano. Dichos resultados son consistentes con los presentados por Gaviria y Barrientos (2001) y contempla, además, variables familiares, de infraestructura locativa y docentes e incluso, diferencias en los resultados en cada una de las áreas evaluadas por el ICFES. Lo que pudieron concluir en esta exhaustiva investigación basada en resultados econométricos, es que (i) los colegios públicos tienen una diferencia marcada que influye sobre los resultados de calidad y tienen que ver con su administración: algunos tienen una concesión del sector privado y otros son completamente administrados por el sector público. (ii) Los colegios públicos que no son administrados por el gobierno, presentan mejores resultados educativos que aquellos en los cuales el estado tiene injerencia absoluta. Si bien, ya lo había dicho Friedman (1962) que el hecho de que el Estado financie la educación no quiere decir que deba también operar el sistema educativo. (iii) Si se analizan los resultados, aislando lagunas variables sociales, los resultados que miden el proceso educativo durante los años de educación escolar (ICFES) son mucho mejores en los colegios privados; pues se logra aislar los problemas derivados de la administración pública.

Gráfico 3 Distribución de los Puntajes ICFES 2000



Fuente: ¿Cuáles colegios ofrecen mejor educación en Colombia?. Departamento de Planeación 2002. Pág. 15

Gráfico 4 Porcentaje de estudiantes por puntaje



Fuente: *¿Cuáles colegios ofrecen mejor educación en Colombia?. Departamento de Planeación 2002. Pág. 15*

El puntaje promedio para el total de colegios es de 256, siendo menor para los colegios oficiales. Existe gran dispersión en los puntajes, tanto en los colegios públicos como en los privados (Gráfico 3). Solo el 10% de los estudiantes de colegios públicos logra un puntaje de al menos 300, nivel exigido en las mejores universidades del país. Este porcentaje se incrementa a 25 en el caso de egresados de colegios privados (Gráfico 4).

Si se analiza la literatura que hay respecto a los resultados de desempeño de los estudiantes entre los estudiantes del sector público y privado en el siglo XXI, el escenario parece no variar demasiado. Muchos autores se han cuestionado cuál es el papel que juega el sector privado y el sector público en la educación del país (Bonilla, 2011; Barrera, Maldonado, & Rodríguez, 2012) y la gran mayoría coinciden en que se deben tener claridad sobre el valor social y el impacto que generan cada uno de ellos, antes de decidir expandir la oferta pública, sobre todo si esta no consigue estándares de calidad aceptables. Ahora bien, muchas de las propuestas apuntan a generar una concesión de los colegios públicos a operadores privados, de modo que el gobierno solo se encargue de subsidiar becas para que los estudiantes tengan la oportunidad de estudiar en un colegio privado (Angrist, Bettinger, Bloom, Elizabeth, & Michael, 2002; Angrist & Kremer, 2006; Attanasio, Guarín, Medina, & Costas, 2017; Bonilla, 2011) y con esto lograr

aislar todas las problemáticas que presenta el sector público y su caos administrativo; significativamente inferior al que se presenta en el sector privado.

2.3.3 La primera infancia

Desde la Revolución Educativa (OIE, 2006), el Gobierno Nacional ha entendido que el desarrollo del país solo será posible mientras la educación sea considerada como el eje fundamental. Para ello, la educación debe partir y garantizarse desde los cero años.

En el marco legislativo colombiano, en su artículo 29 del Código de Infancia y Adolescencia, se establecen las garantías de la atención integral de los menores de 5 años como parte de las bases para una educación integral y que genere retornos socioeconómicos para, por medio de ella, brindar una educación inicial de calidad, equitativa, incluyente y solidaria.

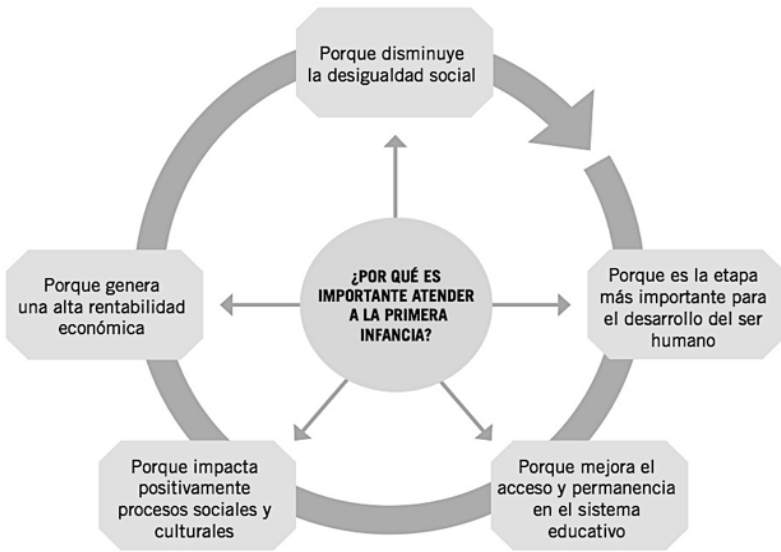


Figura 6 Importancia de la atención integral a la Primera Infancia (MEN, 2009)

2.3.4 Competencias educativas para la primera infancia (PI)

Para adaptarse al entorno, desde el nacimiento, los niños desarrollan habilidades cognitivas, sociales y afectivas que les permiten construir las bases del hacer, saber-hacer y más adelante el poder-hacer.

Entre los 0 y 5 años, los niños deben recibir una estructura enfocada a fortalecer su desarrollo nutricional, cognitivo y psicosocial. Estos derivan a un impacto positivo sobre los indicadores cognitivos y no cognitivos del niño y su capacidad de aprender, garantizando así el éxito a largo plazo (Sánchez, 1998).



Figura 7 Desarrollo, MEN 2006

Estas estructuras para el desarrollo de la PI deben considerar una serie de características que terminarán de contribuir a la definición de las competencias que deben existir en los programas de educación para la primera infancia.

Según la literatura internacional y, teniendo en cuenta el contexto nacional de Colombia, los programas de atención a la primera infancia deben:

- a. Centrarse, en la medida de lo posible, en los niños en condiciones de vulnerabilidad, pues ello representa grandes retornos de inversión social y económico para un país. Sobre todo cuando los padres tienen pocos ingre-

⁵ Puche-Navarro, Orozco, Correa & Orozco (2007). *Funcionamientos, desarrollos y competencias de niños y niñas de 0 a 6 años. MEN.*

sos y bajos niveles de escolaridad, condiciones de violencia o abandono (Shonkoff, 2000; Guattari & Suelly, 2006).

- b.** La intensidad horaria debe cumplir un mínimo semanal para que pueda estar comprometida con el desarrollo integral del niño; así mismo, la inclusión del niño en estos programas debe iniciarse lo más pronto posible (Guattari & Suelly, 2006).
- c.** Los programas que han presentado grandes éxitos internacionales han incluido el rol del padre dentro de los programas de atención infantil. Esto se debe a que gran parte del desarrollo (en términos espaciotemporales) es dado por los padres y su entrenamiento es de vital importancia para estructurar un desempeño integral en los programas. (Heckman, 2016; Guattari & Suelly, 2006).
- d.** Las competencias que se deben fundamentar en los programas de PI deben comprender un currículo con énfasis en el desarrollo cognitivo, competencias del lenguaje y competencias emocionales. Cada objetivo debe estar claramente establecido y regulado, así como contar con personal altamente calificado y entrenado.
- e.** Finalmente, los programas deberían adaptarse a estándares generales, como son: el tamaño de grupo (pequeño en relación estudiantes – maestros) y la infraestructura debe suponer que los materiales son apropiados para la estimulación temprana, diseño y rutinas adecuadas (Guattari & Suelly, 2006).

El Plan Decenal de Educación 2006 – 2015 surgió entonces como una estructura de planeación con miras a definir las grandes líneas que debían enmarcar el Desarrollo Infantil y la Educación Inicial en Colombia. Lo que allí se sugiere, en lo que concierne a la Primera Infancia, supone unas bases metodológicas, curriculares y conceptuales que funcionan como insumo de apoyo para enriquecer las prácticas educativas de los niños del país.

- a.** Experiencias reorganizadoras: que son las que marcan de manera crucial el desarrollo desde la perspectiva de funcionamiento cognitivo. Se observan gracias al quehacer de los niños en su cotidianidad. Comprende la triangulación que relaciona cuidador-niño-objeto.
- b.** Espacios de Educación Significativa: Una vez llevado al niño al contexto real, resulta imprescindible que los actores de la educación orienten a los

niños en la resolución de problemas o conflictos de la cotidianidad. Esta reflexión promueve la transformación de recursos cognitivos, sociales y afectivos que ha construido previamente y debe reforzar significativamente.

- c. Construcción del lenguaje como medio de comunicación con el mundo y estructura de su pensamiento.

De acuerdo con lo anterior, vale la pena profundizar en las características propias de los modelos de formación de las competencias comunicativas y del lenguaje, para enmarcarnos en la importancia del factor lingüístico sin olvidar las demás bases del desarrollo que propone el MEN en su Plan Decenal de Educación.

2.3.5 El factor lingüístico

“Saber comunicar las propias ideas y saber interpretar las de los demás, es una habilidad esencial para establecer nuevas relaciones y para contruir nuevos conocimientos” (Vilà, Ballesteros, Castellà, Cros, & Grau, 2005).

Dentro del factor lingüístico las competencias comunicativas forman la base de estudio. En ellas encontramos las capacidades que poseen los hablantes para poder desenvolverse en un contexto social, enmarcarse en roles particulares y desempeñan un papel clave en la autoidentificación del ser y la forma como guía de sus actividades (Gumperz, 1972). Por ende, determina cuándo el individuo debe hablar y cuándo no; con quién, de qué forma y cómo, dependiendo de enunciados que se categorizan como socialmente correctos.

Simultáneamente a los planteamientos de Hymes (1971) el lingüista y filósofo australiano, Michael Halliday en 1982 (Ghio, Navarro, & Lukin, 2017) complementa sus conceptos en referencia a las competencias comunicativas a partir del entendimiento de la lengua en su fusión gramatical y su uso secular. Este enfoque aborda las funciones principales del lenguaje: como modelo comunicativo en el cual el niño interpreta y da significado a la palabra y a su vez como herramienta de relación social. Cada una de ellas tiene unas meta-funciones que enfatiza el autor:

- a. La función ideativa: Donde el niño constituye una relación con el contexto hablante que le rodea.
- b. La función Interpersonal: Le permite al niño tener entendimiento de sus relaciones sociales, es decir, cómo interactúa en su rol social mediante la comunicación de sus ideas.
- c. La función textual: Es la relación que parte de entendimiento y la cohesión de un texto y la realidad contextual que vive.

2.3.6 El bilingüismo como estrategia educativa

Dada la necesidad del Gobierno de implementar estrategias de mejora en el campo de la educación donde se promueva un desarrollo competitivo, ya no solo a nivel nacional, sino también internacional, surge la iniciativa en el 2004 del Programa Nacional de Bilingüismo (PNB). Se trazó como objetivo potenciar el aprendizaje y uso del inglés como segunda lengua de aquellos que tenían al español como lengua nativa, de modo que se fortaleciera la competitividad nacional (Cely, 2006).

Desde el punto de vista educativo (pues hay unas variantes formativas a nivel empresarial y comercial) se busca hacer énfasis en la capacitación de los docentes vinculados a la Secretaría de Educación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del inglés. Es así como en el 2005 el Ministerio de Educación Nacional, crea el Programa de Desarrollo Profesional para Docentes en donde, mediante un proceso se seleccionan, se capacitan y se certifican docentes por la universidad de Cambridge, para posteriormente obtener un título del Teaching Knowledge Test (TKT).

Una de las razones por las cuales el gobierno busca impulsar el Programa de Bilingüismo a nivel nacional se sustenta en la capacidad que tiene la persona, al manejar esta lengua, de involucrarse en la economía de un país, abriéndose paso a la cultura y los elementos significativos que cada una de ellas representa. Además, el programa busca que los niveles de competencia comunicativa aumenten de modo que Colombia pueda “Tener ciudadanos y ciudadanas capaces de comunicarse en inglés, de tal forma que puedan insertar al país en los procesos de comunicación universal, en la economía global y en la apertura cultural, con estándares internacionalmente comparables” (MEN, 2006). Sin

embargo, el cómo hacerlo sigue siendo un motivo de discusión e implementación bastante larga (Cárdenas, González, & Álvarez, 2010). Aunque, al parecer las razones responden a los principios de globalización, es importante recordar que los beneficios de incorporar el bilingüismo como estrategia educativa ayudará a mejorar, a su vez, procesos académicos, así como metas de aprendizaje que se gestan en la creación de contenidos curriculares. Aspectos que se verán respaldados a lo largo de la investigación.

Tabla 4 Niveles de lengua esperados en el PNB

Población	Nivel de lengua meta
Estudiantes de grado 3° de educación básica primaria	A1 (Principiante)
Estudiantes de grado 7° de educación básica secundaria	A2 (Básico)
Estudiantes de grado 11° de educación básica media	B1 (Pre-intermedio)
Egresados de Educación Superior	B2 (Intermedio)
Egresados de carreras en lenguas extranjeras o afines	C1 (Avanzado)
Docentes actuales de educación básica primaria y docentes de otras áreas	A2 (Básico)
Docentes de inglés	B2 (Intermedio)

Fuente: Adaptado de Al tablero (2005)

Hay un factor sumamente importante, en lo que respecta al lenguaje bilingüe y su implementación y tiene que ver con lo expresado por Amador (2012) con respecto a la poca claridad que existe en el PNB entre la enseñanza-aprendizaje de una segunda lengua y su diferencia con una lengua extranjera, pues las implicaciones son diferentes, por ejemplo, en los procesos de adquisición o de aprendizaje de estas, unas, conllevan la exposición de situaciones reales y otras simuladas. La adquisición de una segunda lengua debe tener como finalidad poder servir a un contexto socioeconómico real; de modo que pueda ser aplicable. Para ello, sin duda debe ser importante considerar el papel de la lengua materna en este proceso de enseñanza-aprendizaje, enmarcado en nuestro contexto sociocultural (J & Álvarez, 2005).

2.4 Contexto Político

El argumento presentado por el doctor James Heckman, premio Nobel en Economía, en función de las políticas públicas orientadas a la primera infancia, sugiere que las inversiones que se hacen en este sector, si son de buena calidad, pueden alcanzar notorios beneficios en la educación, salud y convivencia social durante la vida adulta. De hecho, demostró que los países que apuestan en ello pueden obtener un retorno hasta de 17 dólares por dólar invertido en los proyectos educativos. Por esta razón se dice que invertir en la primera infancia tiene altos rendimientos sociales y económicos.

Esto, sin duda, en los países de América Latina y el Caribe, debería ser una estrategia para superar varios de los grandes retos que enfrentan como la pobreza, la inequidad, el fracaso escolar, la violencia o reducir las tasas de desempleo.

Un reciente estudio del Banco Mundial señala que los países con mayor desarrollo invierten en la primera infancia el doble que América Latina en términos del porcentaje del Producto Interno Bruto.

En este contexto, garantizar los recursos financieros es absolutamente necesario, pero no suficiente. Se precisan políticas públicas coherentes que articulen varios sectores, principalmente salud, educación, protección.

El ministerio de Educación Nacional (2006) en el marco del plan Decenal de Educación 2006 – 2015, implementó un marco político de cinco estrategias para atender de forma integral la Educación Inicial en el país, de forma oportuna, pertinente y de calidad. Las estrategias se enmarcan así:

- a. Niños menores de 5 años con acceso a la atención integral educativa.
- b. Construcción de centros de atención integral.
- c. Formación de personal docente idóneo y responsable; con enfoque de competencia e inclusión social.
- d. Capacitar a los funcionarios de entidades territoriales para implementar

las políticas de atención integral.

- e. Acreditación y Sistemas de certificación de calidad para todas las entidades prestadoras de servicio de Educación Inicial.

2.4.1 Implementación del PNB en Colombia

Es indiscutible que el inglés es la segunda lengua adoptada en los currículos escolares en Colombia como área obligatoria (Cha & Ham, 2011). En un sentido general, podemos encontrar esta modalidad en toda Latinoamérica, y sin embargo, las limitaciones siguen siendo muy parecidas en todos los países que implementan en sus currículos la lengua inglesa (Terborg, 2006; Reyes Cruz, Murrieta Loyo, & Hernández Méndez, 2011).

En términos generales, las limitaciones han sido trazadas y diagnosticadas por varios actores y medios de la comunidad educativa; desde la prensa nacional, hasta las publicaciones que se han hecho en el ámbito académico. Las deficiencias más destacadas han sido:

- a. El español-inglés como marco de referencia del bilingüismo en Colombia (Mejía, 2006; Guerrero, 2008; Valencia Giraldo, 2005).
- b. La adopción de modelos extranjeros (Ayala & Álvarez, 2005).
- c. La escasez en la infraestructura y en los recursos privados (Miranda & Echeverry, 2010) y públicos (Hernández & Faustino, 2006; McNulty & Quinchía, 2007; Cárdenas & N, 2011; Maturana Patarroyo, 2011).
- d. Muchos académicos han demostrado su preocupación en cuanto al tamaño de las clases en base a la capacidad de los profesores.
- e. Restricción de las posibilidades para usar el idioma inglés en contextos reales de comunicación (Sánchez Solarte & Obando Guerrero, 2008; Cárdenas M. , 2006).
- f. Carencia de docentes capacitados para impartir conocimiento en lengua inglesa para los grados de básica primaria (Cadavid Múnera, McNulty, & Quinchia Ortiz, 2004; Maturana Patarroyo, 2011).

Uno de los análisis que vale la pena profundizar en base a la literatura que enmarca la gestión administrativa de la implementación del PNB es lo concerniente a la capacidad de recursos. Por un lado, la adquisición de nuevos

materiales didácticos corresponde a un 60% y los recursos tecnológicos a un 52,5%. Aunque, sin duda, los colegios privados hacen mayores inversiones que los colegios públicos, estos recursos aún continúan siendo escasos.

En muchas ocasiones, las razones por las cuales los recursos especializados son insuficientes se deben al alto costo de los materiales, software, content-based books y big books. (Hernández & Faustino, 2006; Miranda & Echeverry, 2010; Cadavid Múnera & McNulty; Maturana Patarroyo, 2011; Cárdenas & N., 2011).

Si los recursos juegan un papel muy importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje (UNESCO, 2010) y el éxito académico puede verse impactado positivamente por el uso de materiales didácticos de calidad, entonces la escasez de estos podría significar una limitación importante en el proceso de enseñanza (facilitando la labor docente) y aprendizaje de la lengua (facilitando la comprensión del estudiante) (Román, 2008).

Tabla 5 Recursos especializados para la enseñanza del inglés.

	Sector público (n = 18) (%)	Sector privado (n = 22) (%)	Total (n = 40)
Laboratorio para segunda lengua (L2)	11,1	36,4	25
Diccionarios L2	55,5	77,3	67,5
Textos	16,7	90,9	57,5
Cintas audio	22,2	68,2	47,5
CD de audio	11,1	86,4	52,5
Flashcards	44,4	68,2	57,5
Afiches	33,3	59,1	47,5
Videos	22,2	72,7	44,9
Software	22,2	45,5	35
Content-based books	11,1	36,4	25
Big books	11,1	22,7	20
Guías de trabajo	55,6	81,8	70

Fuente: Cárdenas, R.; Miranda, N. (2014). Implementación del Programa Nacional de Bilingüismo: un balance intermedio. Educ. Educ. Vol. 17 pag. 59

2.4.2 Enseñanza bilingüe y contexto político

Los proyectos de educación que surgen en Colombia siempre tienen una aplicabilidad para las poblaciones que pertenecen al sector público distintas a las que pertenecen al sector privado. El PNB, como sugieren los reportes del MEN y algunos investigadores del campo de educación bilingüe, no son la excepción. Por un lado, el PNB no alteró la infraestructura académica de los colegios privados bilingües preexistentes, pues ellos ya tenían definida la segunda lengua a estudiar, así como los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, dentro de la categorización de colegios privados, también están los que no son bilingües, sino que cuentan con un área de aprendizaje intensivo de la segunda lengua extranjera. Pero se diferencian de los primeros en que estos, no solo convierten la segunda lengua en el medio de comunicación y de aprendizaje predominante, sino que enseñan para hacer uso correcto del idioma en aspectos culturales y comunicativos, mientras que los segundos, los que tienen una enseñanza intensiva de la segunda lengua (L2), solo lo integran a su currículo como una asignatura particular con un número determinado de horas impartidas (de Mejía, 2012). De acuerdo con esto, aunque muchos colegios con carga intensiva de la L2 dicen llamarse bilingües, no lo son realmente pues no cuentan con las condiciones óptimas para el aprendizaje o no alcanzan las competencias lingüísticas con las que sí cuentan los verdaderos colegios bilingües (Ayala & Álvarez, 2005). Por lo tanto, se debe diferenciar muy bien esta subcategorización para determinar resultados estadísticos más veraces.

De los aspectos importantes que se pueden rescatar en torno al PNB, uno es que su puesta en marcha ha conseguido que se creen más y mejores colegios con características de enseñanza bilingüe o se aumente la intensidad horaria del estudio de la L2 en las estructuras curriculares de los colegios a nivel nacional (de Mejía, Ordoñez, & Fonseca, 2006), esto a su vez ha conseguido que las condiciones organizativas y de infraestructura también se hayan visto influidas positivamente con el fin de alcanzar los objetivos establecido por este Plan Nacional. Desafortunadamente estas mejoras han sido más perceptibles en los colegios privados que en los colegios públicos, según el seguimiento que ha realizado el investigador de Mejía (2012); quien evidencia que el promedio de horas que imparten los colegios públicos es de aproximadamente cuatro horas semanales, mientras que los colegios privados tienen un promedio de 10 a 15

y cada vez son más los colegios privados que aumentan su número de horas en aras de convertirse en un colegio de categoría bilingüe.

Uno de los principales inconvenientes que asegura Galvis (2012) han interferido en la mejora de las prácticas del PNB en los colegios públicos es la alta rotación y movilidad de los docentes de una institución a otra, pues pierden la continuidad sobre los procesos de enseñanza de los grupos que trabajan, así como también la puesta en práctica de las capacitaciones recibidas, ya sea de la lengua como de la metodología de enseñanza bilingüe que imparte el PNB, ya que, de acuerdo a las estadísticas del MEN, tan solo el 40% de los docentes de L2 tienen un nivel de idoneidad A2. Por el contrario, los colegios privados generan incentivos a los docentes en la medida que alcanzan logros con los grupos que les son asignados y con quienes desarrollan las estrategias aprendizaje bilingüe.

Otro inconveniente que apunta (Galvis, 2012) es la alta movilidad y deserción estudiantil impiden garantizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la L2, así como también el control de cupos que se da a nivel de enseñanza en colegios públicos. En el caso de los colegios privados, el inconveniente es menor, pues los estudiantes deben demostrar ciertos niveles de idoneidad para poder ingresar a determinados grados de escolaridad y de no alcanzarlos no son tenidos en cuenta por la institución.

En esta medida, y dadas las dificultades del programa en el contexto público, ciudades como Bogotá implementaron un Programa de Transición hacia el Bilingüismo 2004-2019. Se tomaron como prueba piloto ocho colegios en los que se incluyó de manera transitoria la L2 desde los niveles más básicos para garantizar mayor idoneidad. Dicha inclusión se hizo a la par de la L1 de modo que se reforzara la transferencia de conocimiento, la capacidad de la lengua materna (L1) y la lengua extranjera (L2). De este modo, se buscaba contribuir al desarrollo de las habilidades de asociación por similitud, contraste y supraordenación, propios de este ejercicio de aprendizaje paralelo.

2.5 Conclusiones

Este capítulo ha sido necesario para delimitar y caracterizar el contexto de la investigación. En él se demuestra que Colombia posee una demografía bastante desigual entre lo urbano y lo rural. Dichas desigualdades se extienden a lo largo de los aspectos socioeconómicos y políticos. Por esta razón, la visión de la educación es dependiente de estas variables.

En la siguiente infografía, se puede observar los principales datos e indicadores relevantes para analizar las características contextuales que permean la educación.

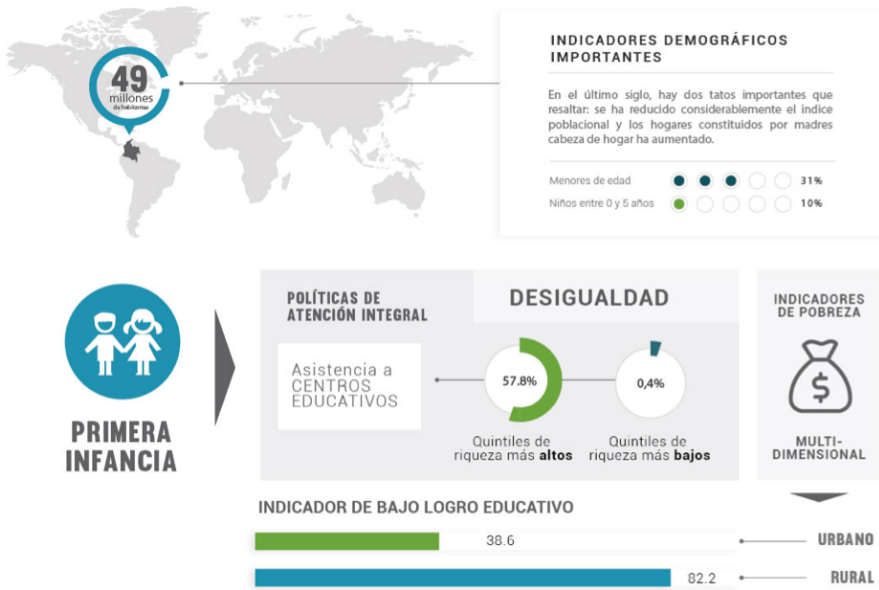


Figura 8 Infografía - Contexto demográfico
Fuente: Generación Propia

Por otro lado, la situación del país ha empujado a la educación a medirse de cara a escenarios internacionales, haciendo más notoria la brecha de desigualdad que sigue dominando la calidad del sistema educativo, por encima de los esfuerzos que ha hecho el gobierno para mitigarlos, que, aunque no han sido pocos, vienen viciados de las problemáticas que permean el contexto educativo: capacitación docente, niveles de escolaridad, pobreza, políticas públicas, recursos para infraestructura y materiales de estudios, cobertura, entre otros.



Figura 9 Infografía Contexto Educativo en Colombia
 Fuente: Generación Propia

En la anterior infografía se resumen los aspectos que han determinado la calidad de la educación y las estrategias que ha desarrollado el gobierno con sus respectivas limitaciones.

Todos estos elementos derivan, en consecuencia, como variables de insumo para desarrollar el perfil de los usuarios y los parámetros de producto educativo en el que se enmarca esta investigación.



Capítulo
Métodos de enseñanza y
bilingüismo

3

ÍNDICE

de capítulo

Desarrollo del niño	43
Primera infancia y neurociencia	47
Teorías y métodos de enseñanza-aprendizaje	49
Teorías del aprendizaje de los años 90	51
Conductismo	51
Cognitivismo	52
Aprendizaje significativo	54
Representaciones	54
Conceptos	55
Proposiciones	55
Constructivismo	56
Método Montessori	
Aprendizaje a través del Juego	62
Aspectos curriculares	64
Aprendizaje basado en Tecnología Educativa	68
El desarrollo del lenguaje y la segunda lengua	70
El bilingüismo	71
Diferencias entre el aprendizaje de la lengua materna (L1) y segunda lengua (L2)	75
El factor del tiempo en el aprendizaje de la segunda lengua	76
Hallazgos en la enseñanza de la L2 en la primera infancia	79
El bilingüismo en Colombia	80
Conclusiones	82

3.1 Desarrollo del niño

José Bleger, psiquiatra y psicoanalista argentino, hablaba sobre el concepto del desarrollo desde su origen etimológico: “Desenrollo”, para señalar que los seres humanos vamos descubriendo de forma ininterrumpida en el tiempo, que nuestra función en el mundo se basa en descubrir todo aquello que ya “preexiste” desenrollando lo que ya estaba enrollado.

Dentro de los aportes más importantes que se hicieron el siglo pasado con relación al desarrollo podemos encontrar las definiciones que formuló Arnold Gesell (1945), psicólogo y pediatra estadounidense. Él definió el desarrollo como un proceso de carácter madurativo, en el que la biología y la genética jugaba un papel fundamental, donde el niño, a medida que iba creciendo, iba alcanzando de manera sucesiva, progresiva y cronológicamente una serie de logros y modelos de conducta asociados con una secuencia previamente programada. Por esta razón, Gesell estructuró su estudio en base a la conducta del niño en cada una de sus etapas de crecimiento o edad cronológica, atribuyendo esto un enfoque maduracionista al rol de las leyes biológicas del crecimiento. A lo largo de toda su obra se expresa de forma detallada las normativas del desarrollo que relativizan las variables que incluyen tipos de crianza, etnia y geografía donde se gesta el desarrollo, la clase social y el género.

Bleger (1983) plantea, por otra parte, un enfoque psicogenético. En él menciona que el desarrollo no es un fenómeno continuo y uniforme, sino todo lo contrario, ocurren saltos que deben ser estudiados de manera particular para entender sus niveles evolutivos.

Jean Piaget (1968), por su parte, estructuró el enfoque del desarrollo desde el momento del nacimiento hasta la adolescencia de la persona, enmarcado por una serie de procesos dentro de unos periodos de tiempo donde se integra con el crecimiento de forma entrelazada y de “espiral ascendente”. Confirma así que los seres humanos siempre conformamos nuestro desarrollo a partir de bases preexistentes.

De este modo, si se quiere caracterizar el proceso de desarrollo, basándonos en estos autores fundamentales, tendríamos que éste es:

- **Multidimensional:** debido a que incorpora el plano intelectual, social, emocional y motor dentro del ambiente en el que se desenvuelve.
- **Integral:** Al funcionar de forma interrelacionada. Cada uno de los planos del desarrollo funcionan como un conjunto invariable donde cada uno de los cambios que se producen en algún plano produce un efecto sobre el desarrollo de otros y viceversa.
- **Encadenado:** su inicio está dado desde el nacimiento hasta el fin de la existencia, por ende, todo lo que suceda puede afectar positiva o negativamente el desarrollo en sus planos posteriores.
- **Interactivo:** el desarrollo genera una interacción entre el ambiente social y biofísico; interactuando con personas y actuando con las cosas. Es así como el niño tiene la capacidad de influir sobre su ambiente de acuerdo con sus respuestas e iniciativas.

Este último, abre campo para hablar sobre la perspectiva ecológica del desarrollo que visionó Bronfenbrenner (1989) de una forma más amplia. Su teoría define que el desarrollo de cada uno de los individuos depende del ambiente en el que se desenvuelve y cómo cada elemento influye sobre su desarrollo moral, cognitivo y relacional. De esta manera, el rol del ambiente es fundamental, caracterizándolo en términos de sistemas y estructuras impersonales. Cada uno de los conjuntos de estructuras cabe dentro de la siguiente que le sucede. Así pues, la forma en que se interrelacionan cada uno de estos microsistemas influirá en el desarrollo psicológico, relaciones interpersonales y patrones de actividad, aspectos considerados como relevantes por el autor en el desarrollo del niño.

En cada evento, proceso o relación del niño en torno a su ambiente social inmediato se le conoce como “microsistema”, mientras que las relaciones entre estos microsistemas, si se tiene como referencia un punto de evolución del niño, sea en el colegio, familia o barrio, se le conoce como “mesosistema”. Así también hay sistemas que, aunque llegan a ser externos al niño, como el entorno social y laboral de los padres, pueden llegar a influir indirectamente al niño y son llamados “exosistemas”. Como también aquellos sistemas que en-

cierran las ideologías, geografía y demografía, en los que está inmerso el

menor y que encierran todos los demás subconjuntos de sistemas, se le conoce como “macrosistemas”. Cuatro niveles crecientes del ambiente que evidentemente determinan los sucesos y procesos estructurales que repercuten en el desarrollo del niño.

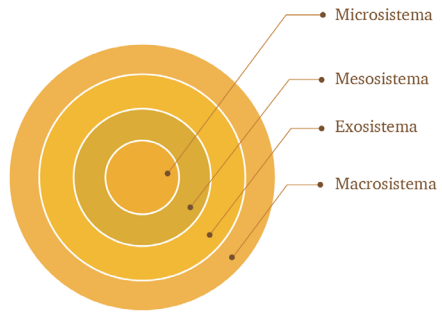


Figura 10 Relación ambiental del niño. (Diseño propio)

Charles Super y Sara Harkness (1987) dieron cabida a un nuevo concepto de desarrollo, desde una perspectiva antropológica, en la cual se definen tres componentes que podemos ver en la siguiente ilustración: Escenario físico y social; creencias y actitudes de los cuidadores; y finalmente, costumbres y prácticas de crianza.

A lo largo del tiempo, muchos teóricos se han dado a la tarea de demostrar la importancia de las primeras etapas del desarrollo del niño; desde que nace hasta que alcanza su madurez, desde sus capacidades sensomotoras, hasta las cognitivas y emocionales.



Figura 11 Desarrollo según Super y Harkness (Diseño propio)

La ciencia ha demostrado cuáles son, en efecto, las necesidades fundamentales y esenciales para el crecimiento a lo largo de los periodos críticos y cotidianos del niño; sus entornos afectivos, sociales, culturales e ideológicos y cómo estos influyen en el desarrollo de sus alcances a lo largo de su vida. Al mismo tiempo, la ciencia nos ha revelado también lo que sucede si empiezan a existir carencias o necesidades no satisfechas, en un corto y largo plazo, durante las etapas más críticas del desarrollo del ser humano: la niñez.

La forma en que se constituye el sujeto es fruto de una compleja transformación donde la evolución biológica juega un papel fundamental, sobre todo en lo que respecta a la estructuración neurológica; siendo ésta la base que desencadena las relaciones adaptativas de los seres humanos con el medio ambiente en el que se desenvuelve.

Autores como el Dr. Henri Wallon, un neuropsiquiatra francés, creador de la Psicología Genética, abordan el tema del desarrollo y la evolución, desde una perspectiva multidisciplinar. Wallon (1984), afirma que el acto motor es la base del pensamiento. El tono muscular, la expresión, la emoción y la comunicación guardan una estrecha relación en su tesis y asegura que el desarrollo mental y psíquico del niño son codependientes.

Es Wallon quien por primera vez describe el estadio del espejo, que más adelante es popularizado por otros autores, donde el protagonismo del “otro” hace parte de la construcción de la conciencia del “yo” de cada individuo y la forma en que éste se relaciona con el mundo en torno a lo social, lo emocional y mental. Sus aportes en torno a la psiquis emocional del individuo, llamado hoy “inteligencia emocional”, ya habían sido expuestas por Wallon hace más de 60 años (Chokler, 1998) .

Las variantes sobre el desarrollo y las concepciones teóricas de destacados autores de la ciencia han generado importantes aportes para comprender la estructura y dinámica de la vida de los seres humanos, sobre todo, en lo que respecta a sus primeros años. Indudablemente los avances en la Psico-neuro-endocrino-inmunología (PINE) genera las bases e integra los fundamentos científicos de las investigaciones actuales en torno al desarrollo infantil, advirtiéndolo sobre los posibles riesgos asociados a las carencias, enfermedades y condicionantes conductuales que pueden presentarse a lo largo de etapas cruciales de la vida de los infantes.

De acuerdo con lo anterior y en base a los conocimientos compartidos por los autores que se mencionaron y muchos otros, se reconoce que el desarrollo del niño es crucial para determinar muchos aspectos que lo predeterminarán a lo largo de su vida.

3.2 Primera infancia y neurociencia

La ciencia, durante décadas de investigación, ha demostrado que el desarrollo del cerebro en los niños, desde su nacimiento hasta los cinco años, constituyen la base de una sociedad próspera y sostenible (Heckman, 2016). Este rango de edad se le conoce como “Primera Infancia” y ha sido motivo de investigación y, en muchos casos, la gran apuesta de muchos gobiernos para brindar garantías sociales y económicas a largo plazo.

Las experiencias tempranas de los niños son la raíz que da frutos a las funciones de sinapsis neuronal que estimulan el desarrollo y las capacidades funcionales del cerebro. Dichas experiencias se deben dar en periodos claves llamados “sensibles” y “críticos” que son popularmente conocidas como las “ventanas de oportunidades”, es decir, un periodo durante el cual debe ocurrir una experiencia significativa (Bornstein, 1989). En el primer año del niño, por ejemplo, ya posee la capacidad de discriminar los sonidos del habla. Con este insumo, posteriormente se desarrolla la producción correcta de sonidos que dan lugar a la comunicación y el lenguaje. De manera análoga, el sistema visual también empieza a formarse a partir de información de patrones que dan paso al entendimiento del mundo y lo que rodea al niño, lo cual estructura la base del desarrollo cognitivo.

Es así como, a lo largo de los años, se empiezan a generar, junto al desarrollo de las capacidades, una serie de conexiones o sinapsis neuronales (como se mencionó anteriormente) en el cerebro de cada individuo. Por un lado, ocurre un programa genético evolutivo que coordina la aparición de una serie de comportamientos presentes en cada etapa de la vida. Juntamente con el desarrollo que se gesta en esta fase vital, se produce un proceso más especializado en respuesta a las experiencias únicas vividas de cada sujeto. Esta plasticidad, dependiente de la experiencia, se alimenta de la información que recibe del entorno en el que se desenvuelva el niño. Es así como de forma jerárquica se van estableciendo las funciones de maduración cerebral de acuerdo con las

necesidades de cada individuo.

Los periodos sensibles están presentes en todas las especies. En ellos se desarrollan los sistemas perceptivo y motor, así como las capacidades cognitivas, sociales y afectivas. Una vez el período sensible se va cerrando, los circuitos neuronales se hacen mucho más estables. Se ha sostenido durante mucho tiempo que este término se utiliza para describir los efectos que ocurren en el cerebro debido a las experiencias vividas de cada individuo durante periodos limitados del desarrollo. Un ejemplo muy común es una relación de un bebé y un vínculo seguro con su cuidador, esta fase se le llama periodo sensible pues si esta experiencia clave no se produce durante un periodo de tiempo específico se cree que el comportamiento, y otras funciones cerebrales, se verán afectadas de forma permanente (Knudsen, 2004).

De esta misma forma, una experiencia atípica, durante un período sensible, puede afectar seriamente el desarrollo de funciones y capacidades cerebrales, donde si persiste o se estimula una disminución de la plasticidad neuronal, los resultados podrían llegar a ser irreversibles. A esta situación se le conoce como periodo crítico.

Es así como la ciencia se ha interesado en estudiar estos períodos en el desarrollo de los niños. Algunas de esas investigaciones apuntan a aspectos relacionados con sistemas sensoriales y motores, aunque también existe literatura que habla de períodos sensibles o críticos que se centran en el desarrollo afectivo. De hecho, dentro de los diferentes periodos críticos, existen diferentes tipos de periodos, por ejemplo, cuando se habla del dominio del lenguaje existe dentro del mismo periodo crítico del desarrollo de esta capacidad una serie de periodos críticos que incluyen la discriminación de las categorías fonológicas como lo presenta en su modelo conceptual el teórico Werker y Tees (2005).

3.3 Teorías y métodos de enseñanza-aprendizaje

A pesar de que la definición del aprendizaje ha sido abordada por diferentes teóricos, educadores e investigadores, no existe una definición universalmente aceptada. El autor del libro “Aprendizaje biológico e inteligencia artificial”, Christian Balkenius (2003) habla acerca del aprendizaje como el cambio de comportamiento innato que se da en el momento en que van surgiendo nuevas experiencias y se logran efectuar adaptaciones a estas circunstancias, por lo tanto, dichos cambios abren campo al desarrollo de conocimiento. Los comportamientos racionales requieren representaciones abstractas o conceptos del mundo percibido y responden a su vez a la evolución de estructuras de comportamiento básico, donde el niño necesita desarrollar unas primeras actividades de menor complejidad para conseguir niveles superiores de desarrollo (Piaget, 1968).

La habilidad para abstraer conceptos de las percepciones se debe a la plasticidad de las neuronas. Esto implica que algunos conocimientos previos pueden ser innatos; determinados por un genoma que establece un cableado prenatal de las neuronas, como también ocurre en el reino animal, donde la evolución también se da en la medida en que el cerebro abre campo a nuevos conceptos (Alexander, 2001). A partir de estos principios, se puede inferir que al ser el conocimiento una propiedad emergente del sistema cognitivo, el uso “correcto” de los conceptos, cobran significado gracias a la acción.

El lenguaje y el pensamiento humano están tan interrelacionados que se considera interdependientes (Clark, 1998) y por ende solo son desarrollables en sociedad (Steels & Kaplan, 2002) haciendo que cobren alto valor cognitivo (Gershenson, 2001). De acuerdo con la apreciación de los autores, se podría decir que las bases cognitivas y del comportamiento de los individuos se debe a:

- Los conceptos de abstracción.
- La acción como mecanismo clave para aterrizar los conceptos.

- Compartir los conceptos a través de la interacción social (lenguaje).

Se debe tener en cuenta que el conocimiento no se adquiere solo hasta completar todas las etapas, sino que se desarrolla gradualmente en cada una de ellas. Es así como muchos modelos y teorías abordan la mayoría de los pasos descritos anteriormente, alguno no en el mismo orden, otros describiéndolos por separado (Scheier & Lambrinos, 1996; Gärdenfors, 2000; Zlatev, 2001; Cangeli & Parisi, 2002; Steels & Kaplan, 2002) y todos ellos responden a cómo el conocimiento puede evolucionar a partir del comportamiento adaptativo.

Desde esta perspectiva investigativa, vale la pena repasar las teorías cognitivas que permean los procesos de diseño (instruccional) y desarrollo de materiales didácticos e interactivos. Dichas teorías ofrecen técnicas y estrategias que facilitan el aprendizaje y la comprensión de las fuentes donde pueden estar las posibles soluciones a los problemas de aprendizaje. Por ende, la conexión crítica entre el diseño y la comprensión de estas teorías hará que su aplicación sea eficiente, aportando unos parámetros claros en torno a la concepción de la construcción del conocimiento, que en el caso de esta investigación será el desarrollo del lenguaje y la segunda lengua, a través de nuevas herramientas que potencian el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos educativos.

Como mencionó Snelbecker (1983) todos aquellos que hacen frente a la práctica del aprendizaje, que conlleva en sí mismo distintas problemáticas, retos o dificultades, no pueden “darse el lujo de restringirse a una sola posición teórica. Se deben examinar cada una de las teorías de la ciencia básica desarrolladas por psicólogos y educadores al estudiar el aprendizaje y seleccionar aquellos principios y conceptos que puedan tener mayor valor para una situación particular”. Por tanto, partiremos de la revisión de las diferentes perspectivas científicas del proceso de aprendizaje; cada una con características propias, haciendo que cada una de ellas ilumine el desarrollo de un diseño que genere los resultados deseados.

3.3.1 Teorías del aprendizaje de los años 90

El Asociacionismo y el empirismo fueron las bases de referencia de muchas teorías de aprendizaje durante la primera mitad del siglo XX; posicionándose el conductismo como la perspectiva psicológica que regía los principios educativos (Schunk, 1991). Fue así como, alrededor de 1950, las teorías de diseño de instrucción estaban permeadas por la visión conductista. Debido a que las raíces teóricas iniciaron con este movimiento teórico, abordaremos como primera medida el conductismo.

3.3.2 Conductismo

El conductismo procede de una corriente psicológica que intenta determinar el comportamiento humano y animal, estudiando así todo aquello que relaciona a las respuestas que generamos a consecuencia de unos estímulos generados dentro de un contexto determinado.

En el conductismo, no se considera que el aprendiz toma una conducta activa frente al descubrimiento de sí mismo, sino que se caracteriza como un ente reactivo a las condiciones que ocurran en su entorno inmediato.

La memoria no constituye un foco importante de análisis dentro de esta variante psicológica. Se discute, por el contrario, sobre la adquisición de “hábitos”; tomando así el olvido como una “falta de uso” sobre el conocimiento que se había adquirido.



Figura 12 Máquina Skinner, 1958
Fuente: www.sutori.com

Las estrategias de enseñanza más utilizadas por los conductistas son los estímulo-respuestas. El conductismo dio lugar a diseños de materiales didácticos. Uno de los ejemplos más claves fue la máquina de enseñanza de Skinner (1968); profesor de la universidad de Harvard, que implementó sus ideas de aprendizaje basado en refuerzos

positivos inmediatos y ajustado al ritmo de aprendizaje propio de cada estudiante.

Hoy en día, algunos de estos mismos principios son incorporados a nuevos modelos de diseño interactivo e instruccional asistido por computador.

Las características de los materiales o herramientas de enseñanza que utilizan este principio teórico del conductismo son:

- Resultados observables y medibles.
- Pasos para progresar por niveles de enseñanza. De lo más sencillo a lo más complejo.
- Uso de pista para garantizar la asociación estímulo-respuesta.

En última instancia, la finalidad de los conductistas es lograr que el estudiante genere una respuesta deseada cada vez que se le presenta un estímulo, brindándole las oportunidades que sean necesarias para que el estudiante asimile y comprenda la respuesta indicada.

3.3.3 Cognitivismo

El cognitivismo se hizo presente a finales de la década de los 50. Esta teoría buscaba alejarse del conductismo que primaba en ese entonces, apostándole a teorías y modelos de aprendizaje con bases en las ciencias cognitivas. El cognitivismo quería abrirse campo en los procesos cognitivos de mayor complejidad como el lenguaje, la estructuración de conceptos, el procesamiento de la información y la solución de problemas (Snelbecker, 1983).

Este proceso de desenfatización de los modelos conductistas hacía que la nueva propuesta cognitivista aportara procedimientos innovadores para formular, desarrollar y proponer materiales didácticos y/o sistemas de diseño de instrucción en un orden mucho más dinámico e interactivo (Merrill, Kowallis, & Wilson, 1981).

El objetivo central de las teorías cognitivistas se centra en entender cómo se interpreta, procesa y almacena información en la mente humana; lo que comúnmente llamamos aprendizaje. De esta manera, plantea que el aprendizaje surge de la adquisición y la categorización de la nueva información. Esta información se obtiene de interactuar con la realidad y se adquiere por medio de los

sentidos. Es así como se generan los conceptos o se modifican.

Los principales exponentes del cognitivismo son Piaget y Vigotsky. El primero quiso, por medio de sus estudios, entender los cambios cualitativos que tienen lugar en la formación del pensamiento de la persona desde su nacimiento hasta su madurez. Fue quien habló de las estructuras cognitivas, la organización, adaptación (que internamente se subdivide en asimilación y acomodación). Describió las etapas del desarrollo y las clasificó por grupos etarios: sensorio-motor de los 0 a los 2 años; Preoperacional de los 2 a los 7 años; Operacional de los 7 a los 17 años (con una subclasificación de operaciones concretas de 7 a 12 años y lógico formal de los 12 años en adelante).

Por otro lado, Vigotsky estableció que el conocimiento no se construye de forma individual, sino con la interacción con otros: teorías socioculturales. Vigotsky afirma que el lenguaje es, por excelencia, la herramienta más importante para el desarrollo cognitivo, pues ella establece la interacción con el conocimiento de otros. Es así como define la “zona de desarrollo próximo” donde establece la brecha entre lo que un niño es capaz de hacer por sí solo y lo que puede llegar a hacer con la ayuda de otro individuo.

Las características de los materiales o herramientas de enseñanza que utilizan este principio teórico del cognitivismo son:

- Participación del estudiante en procesos de aprendizaje de forma activa.
- Organización, estructuración y secuencia de la información (Stepich & Newby, 1988).
- Generación de materiales que faciliten al estudiante la realización de conexiones de la práctica con los previamente aprendido (Reigeluth & Stein, 1983).

La finalidad de los cognitivistas es hacer que el aprendizaje sea significativo y que sirva como fundamento para que los estudiantes organicen y relacionen la información que aprenden, generando de este modo, nuevas conexiones con sus estructuras mentales y experiencias previas.

3.3.4 Aprendizaje significativo

"Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

Ausbel, 1983

David Ausbel es otro de los autores que abordó parte de las teorías cognitivistas, desde una nueva perspectiva innovadora, aún hoy, para el contexto educativo: el aprendizaje significativo. Como parte de su obra escrita, Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo, el autor resalta que para que el aprendizaje sea significativo debe estar soportado por un material o herramienta razonable que pueda relacionarse directamente con la estructura cognoscitiva del individuo. En su teoría, resalta al lenguaje como medio principal para la generación de nuevos conceptos, ya que, por medio de las palabras los alumnos lograban, posteriormente, conceptualizar ideas y asimilar información importante.

En el aprendizaje significativo, lo que el individuo ya sabe es considerado como el aspecto más importante pues, a partir de allí, se establece una relación con todo lo que debe aprender. Este tipo de aprendizaje ocurre cuando la nueva información que recibe el aprendiz se conecta con un concepto que existía previamente en su estructura cognitiva y que además es considerado como relevante.

3.3.5 Representaciones

De todos, es el más elemental, sin embargo, de él dependen todos los demás enfoques de aprendizaje.

Por lo general se le asocia al aprendizaje que tienen los niños en la medida que se incorporan al lenguaje. Cuando, por ejemplo, le mencionan una palabra: "reloj" el significado de esa palabra pasa a tener una representación de lo que el niño está percibiendo como reloj. Lo que ocurre allí, más allá de la simple asociación, es una relación sustantiva y no arbitraria; una equivalencia con los principios conceptuales que existen en su estructura cognitiva.

3.3.6 Conceptos

Los conceptos son aquellas situaciones, eventos, objetos, o propiedades a los que se le aplica o designa un símbolo o signo (Ausubel, Novak, Hanesian, & Sandoval, 1983). Así pues, se puede decir que el aprendizaje por conceptos parte también de las representaciones.

En su mayoría, los conceptos son adquiridos a través de la asimilación. Ésta se produce en la medida que el niño, por ejemplo, comienza a ampliar su vocabulario. Al ampliar su vocabulario, también establece una serie de atributos y criterios propios de cada palabra. Con ello combina y define todo lo que tiene disponible en su estructura cognitiva y asocia las características a cada elemento definido.

3.3.7 Proposiciones

Esta variante del aprendizaje dista de la simple asimilación que se da en el reconocimiento o representación de las palabras, ya sean aisladas o combinadas, ya que consiste en asimilar el significado de las ideas que se exponen en forma de proposición.

El aprendizaje de proposiciones hace referencia a la relación que se establece entre varias palabras, las cuales a su vez constituyen un referente unitario, que al combinarse resulta generando un nuevo significado en conjunto el cual es asimilado por la estructura cognoscitiva del individuo.

Un ejemplo interesante de materiales didácticos que abordaron, en la época de los 80s, estos tres principios descritos por Ausubel, fue la computadora educativa “Whiz Kid” de la compañía Vtech. Aunque por su apariencia pretendía ser una pequeña computadora portátil auténtica para niños, su tecnología conservadora la convirtió en un fascinante juguete para aprender a través de unas tarjetas impresas con textos e imágenes gráficas.

La dinámica del juego consistía en insertar en la parte frontal de la computadora, las tarjetas que conformaban el juego. La parte posterior de cada una de ellas explicaban lo que el usuario debía hacer, y la parte frontal era aquella que se podía ver a través de la ventana transparente del artefacto y que contenía impresas las imágenes



Figura 13 Whiz kid, 1984
Fuente: www.kursonline.top

correspondientes a la actividad. El objetivo de la mayoría de las tarjetas era hacer que los niños adivinaran y deletrearán correctamente las palabras que estaban relacionadas con la imagen de cada una de ellas.

Si observamos las características del material didáctico, podemos ver cómo las imágenes y los textos que acompañaban las tarjetas servían a

la teoría de representaciones y conceptos para reforzar el aprendizaje y las actividades que proponían, de forma secuencial, evidencian el enfoque de proposiciones de la teoría.

3.3.8 Constructivismo

Este modelo pedagógico, nos dice que el conocimiento no es una copia de la realidad, como tradicionalmente se pensaba, sino una construcción del ser humano. Una vez se relaciona con el medio que lo rodea, construye una serie de conceptos y a partir de allí genera nuevas competencias en las que pueda aplicar lo ya conocido a una nueva situación. Es decir, que la construcción del conocimiento se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget, 1968).

Para el constructivismo el nuevo conocimiento no es lo más importante, sino la aplicación de lo ya conocido. Sus teorías, equiparan el aprendizaje con la creación de significados con base en una experiencia (Bednar, Cunningham, Duffy, & Perry, 1991). La postura de Piaget señala que el niño participa de la tarea de dar significado al mundo que le rodea, intentando generar conocimiento acerca de sí mismo, los demás y los objetos que le rodean.

El constructivismo sugiere que el conocimiento demanda la incorporación de una situación real (someter el conocimiento del sujeto a un contexto con el objeto). Brown, Collins y Duguid (1989) afirman que es esta acción la que realmente conduce al conocimiento. Debido a esto, se hace necesario que los

estudiantes abran campo al aprendizaje en contextos reales y que las acciones vinculadas al aprendizaje se basen en experiencias vividas por ellos mismos previamente.

El método de proyecto es una de las estrategias empleadas para llevar a la práctica este modelo, ya que permite interactuar en situaciones concretas y significativas, estimulando el saber, el saber-hacer y el saber-ser; es decir, lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

Este campo del conocimiento otorga unos parámetros que podrían generar un aprendizaje en los estudiantes, basado en la exploración activa de tópicos complejos. Los estudiantes deben ser motivados a construir su propia comprensión de una temática particular para luego validarlas a través de nuevas perspectivas sociales.

De esta forma, podría establecerse unas características que sirvan para delinear el diseño de experiencias educativas y herramientas de aprendizaje, con base en el constructivismo:

1. Identificar el contexto donde serán adquiridas habilidades que serán aplicadas subsecuentemente.
2. Enfatizar el dominio del estudiante por manipular la información de forma eficiente.
3. Hacer que la información se presente de múltiples formas.
4. La evaluación debe enfocarse a la transferencia de conocimiento y habilidades.

El rol del diseño de materiales educativos con enfoques constructivistas debe demostrar a los aprendices cómo se construye el conocimiento; sobre todo a través de la colaboración con los otros y sus múltiples perspectivas (Cunningham, Ingram, & Sumbuk, 2006).

Desde el enfoque constructivista el docente se convierte en un moderador, facilitador y mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde el conocimiento se construye gracias a un conjunto de experiencias comprendidas y compartidas por los estudiantes (Lepi, 2012).

Si abordamos el constructivismo dentro del contexto digital que rige la educación de hoy día, la tecnología no es percibida solamente como una herramienta que permite llevar la información al estudiante, sino como una plataforma o herramienta que permite que los estudiantes auto gestionen el entorno y el ambiente de aprendizaje, haciendo que la tecnología se convierta en un instrumento de creación del conocimiento, que permite, además, acercarse a profesores y compañeros de estudio para de manera conjunta hacer significativa la experiencia de aprendizaje.

3.3.9 Método Montessori

"El niño, con su enorme potencial físico e intelectual, es un milagro frente a nosotros. Este hecho debe ser transmitido a todos los padres, educadores y personas interesadas en niños, porque la educación desde el comienzo de la vida podría cambiar verdaderamente el presente y futuro de la sociedad. Debemos tener claro, eso sí, que el desarrollo del potencial humano no está determinado por nosotros. Solo podemos servir al desarrollo del niño, pues este se realiza en un espacio en el que hay leyes que rigen el funcionamiento de cada ser humano y cada desarrollo tiene que estar en armonía con todo el mundo que nos rodea y con todo el universo"

María Montessori

El objetivo principal de este método se basa en promover el aprendizaje del niño, respetando su desarrollo natural y trabajando cada una de sus aptitudes con ayuda del ambiente que lo rodea.

María Montessori ideó una serie de materiales didácticos interesantes que buscaban promover las capacidades de los estudiantes dándoles la libertad en los primeros años de desarrollo, para que pudieran hacer frente a cualquier tipo de problema.

Su método tuvo como principio las siguientes bases:

- Respeto a la autonomía del alumno.
- Autodisciplina.
- Exploración y búsqueda de conocimiento.
- Adquisición básica de los grandes aprendizajes.

Montessori consideraba que la estimulación sensorial jugaba un papel sumamente importante en el desarrollo del niño. Su enfoque consistió en estimular sistemáticamente al niño a través de sus sentidos. Cuando tuvo que trabajar con niños que eran considerados “incompetentes” en las escuelas y eran recluidos en clínicas psiquiátricas, notó que su aislamiento y falta de estimulación sensorial agravaba su conducta. Les ofreció, para remediarlo, materiales didácticos hechos en madera y creados por ella misma y comenzó a notar que poco a poco respondían a estos estímulos.

Montessori, tomó como referencia las ideas de importantes teóricos y de la educación como: Rousseau, Pestalozzi y Froebel. En la estructuración de su método planteó una serie de aspectos que debían tenerse en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sobre todo en los primeros años de vida (la Primera Infancia).

3.3.9.1 Educación individualizada

Se debe entender a cada niño como un individuo con capacidades cognitivas únicas y diferentes. Por esta razón los centros educativos deben permitirle desarrollarse al ritmo de aprendizaje que cada uno posee, promoviendo siempre la cooperación y el respeto.

Para Montessori, la conciencia individual, donde el niño practica competencias como el autoconocimiento, autocontrol y autodisciplina, primaba sobre el desarrollo de la conciencia social. Las lecciones, debían ser impartidas de forma individual para luego pasar al trabajo colectivo. Es así como este principio de la individualidad se convierte en uno de los fundamentos de la pedagogía Montessori.

3.3.9.2 Autodisciplina y libertad

El aula de clase debe ofrecer al estudiante un ambiente en el cual disfrute al trabajar y facilite la concentración individual como el trabajo en grupo. El niño debe conocer cuáles son las reglas y límites de ese ambiente; el cual, a su vez, debe estar organizado de manera rigurosa y cuidadosa, pensando en ellos como ser social, emocional, intelectual y con necesidades morales. Los adultos deben despertar en el niño su independencia e imaginación duran-

te su desarrollo, generando su autodisciplina; guiando al niño para que este aprenda a observar, cuestionar y explorar sus ideas de forma independiente: “ayúdame a hacerlo sin tu ayuda”.

3.3.9.3 *Periodos sensibles*

Estos periodos corresponden al momento del tiempo donde los niños tienen mayor capacidad de adquirir una habilidad particular. Montessori los categorizó así:

- Sensibilidad al orden
- Sensibilidad al lenguaje
- Sensibilidad para caminar
- Sensibilidad a los aspectos sociales
- Sensibilidad a pequeños objetos
- Sensibilidad para aprender a través de los sentidos

En este último, por los aspectos tratados en esta investigación, vale la pena ampliar la información, para tener en cuenta los elementos que, en última instancia, guardarán una relación estrecha con el diseño que se planteará al final.

Este período de sensibilidad a través de los sentidos se categoriza por etapas, donde el niño desde el nacimiento tiene unos sentidos más activos que otros. La vista y el oído se estimulan y exploran de mayor forma en los primeros años de vida. Conforme se va desarrollando se incorpora el movimiento y en él empieza a estimularse el sentido del tacto. Posteriormente el gusto.

En el método Montessori, los aspectos importantes que se resaltaban a nivel sensorial buscaban, a través del uso de materiales didácticos, desarrollar capacidades en torno a:

- Motricidad fina y capacidad de reacción
- Concepto grande – pequeño
- Creatividad
- Matemática
- Orientación espacial y equilibrio
- Concepto grueso – delgado

- Psicomotricidad
- Psicogeometría
- Texturas
- Colores; Letras; Números
- Símbolos gramática

Para ello, se valía de elementos con los que los niños pudieran relacionarse en la cotidianidad: cucharas, goteros, telas, cubos, jabón, garbanzos, cuencas, botones, lazos, etc. Con ellos buscaba estimular sus sentidos dándoles una utilidad práctica hacia el enfoque de un aprendizaje particular.

El método Montessori, se ha caracterizado a lo largo del tiempo por el desarrollo del niño en actividades no competitivas, sino en aquellas que proporcionan al niño un desarrollo de confianza para enfrentar los retos con optimismo.



Figura 14 Maria Montessori fotografiada junto a alumnos de su escuela en Smithfield, Londres en 1946⁶

3.4 Aprendizaje a través del Juego

En los primeros años de vida de los niños, un aspecto fundamental que naturalmente rodea al niño es el juego y con ello el desarrollo del aprendizaje a través de este. Por lo general, cuando el niño ya puede expresarse y se le pregunta qué es lo que más disfruta, el juego parece ser la respuesta más popular. Sin embargo, cuando nos trasladamos a un escenario académico como es la escuela, no relacionamos este espacio con un entorno de diversión, sino de reglas y objetivos complejos. Aunque este no debe ser un concepto generalizado, pues no ocurre lo mismo cuando se habla del preescolar, este por el contrario se asocia más a menudo con el juego y el aprendizaje (Pramling & Asplund, 2008).

El juego es considerado como una práctica que ejerce el niño autónomamente, cuya iniciativa entusiasta trae como resultado aspectos de aprendizaje. Sin embargo, los adultos en muchas ocasiones conciben la práctica de la educación de un modo en el que aislan los objetivos de aprendizaje del juego, disminuyendo el trabajo creativo, el arte etc., mientras que el juego se reserva para los tiempos libres y horarios de descanso.

Muchos investigadores han afirmado que la definición del juego resulta compleja y además existe muy poco acuerdo en lo que respecta a los beneficios que obtienen los niños de este, (Burdette & Whitaker, 2005; Lieberman, 1966; Sutton-Smith, 2009; Whitebread, Basilio, Kvalja, & al., *The Importance of Play*, 2012) sin embargo, vale la pena analizar cómo el juego constituye la base de formación del niño frente al mundo y cómo a través de él se crea el conocimiento (Dau, 1999; Levin, 1996). Levin es uno de los autores que afirma que el juego les brinda la oportunidad a los niños de ejercer el autocontrol y desarrollar habilidades sociales como la cooperación y la socialización con otros (Glover, 1999). En el juego existen una infinidad de oportunidades para que los maestros puedan ayudar a los niños a usar objetos que les ayuden a entender y simbolizar el mundo que les rodea (Dockett, 1999).

⁶ Tomado de <https://www.lavanguardia.com/hemeroteca/20200830/483204920864/maria-montessori-pedagogia-educacion-metodos-educativos.html>

Desde la perspectiva de Piaget, el juego se piensa como el trabajo que desarrollan los niños basándose en la construcción de su experiencia, sin embargo, Sawyer (1997) argumenta que el juego es percibido como una serie de improvisaciones que no poseen un manual o guión, sino que se crea a partir de las interacciones que tengan los infantes.

El plan de estudios sueco (Ministerio de Ciencia y Educación de Suecia, 1998) enfatiza que los entornos escolares concebidos para la primera infancia deben inspirar alegría, dar a los niños un sentido de pertenencia y permitirles experimentar el juego y el aprendizaje como una totalidad entrelazada. Este tipo de entornos promueven la exploración de nuevas ideas en el niño y le ayuda a establecer nuevas formas de pensar (Johansson & Pramling Samuelsson, 2006). La importancia que se le da al juego dentro de las instituciones es cada vez más estudiada y se ha convertido en un punto de discusión político dentro de la estructuración de los planes educativos de los gobiernos (Barrow & Ince, 2008; Kinkead-Clark & Hardacre, 2017; Long, 2013). Muchas han sido las investigaciones que documentan los beneficios plétóricos de esta actividad natural de los niños, entre ellos se destaca la de aquellos que tienen la oportunidad de abordar las labores de aprendizaje de manera lúdica y se benefician no solo físicamente, sino cognitiva y emocionalmente (Bundy, Luckett, Naughton, & al., 2008; Burdette & Whitaker, 2005; Lieberman, 1966; Pinchover, 2017; Saunders, Sayer, & Goodale, 1999). Estos datos sugieren que su salud física se ve impactada positivamente, logran estructurar bases socioemocionales más fuertes, desarrollan un pensamiento creativo, así como mejores competencias orales y además pueden participar en resolución de problemas complejos (Burdette & Whitaker, 2005; Ginsburg, 2007; McInnes, Howard, & Miles, 2011). De esta misma manera, las investigaciones también apuntan a que los niños que aprenden jugando desarrollan habilidades sociales que les permiten interactuar y aprender del otro, ya sea como par, contrincante o incluso de sus propios errores (Jarvis, 2006; Riley & Jones, 2007).

La alegría es la base por la cual los niños adoran jugar y según Lieberman (1966), esto ocurre por una serie de razones: la espontaneidad cognitiva, la social y la física, como una forma genuina de manifestar sus emociones o sentido de humor. Whitebread et al. (2012), por su parte explica que los niños que suelen jugar desarrollan un alto sentido de observación y curiosidad ante los

eventos y las personas. Esto les ayuda a mantenerse en sintonía con las emociones de los demás; una competencia socioemocional de alta utilidad (Saunders, Sayer, & Goodale, 1999).

Lo visto anteriormente demuestra que el juego debe ser un factor imprescindible en los entornos de enseñanza de la primera infancia y que debe estar acompañado de una estructura curricular que le permita al infante tener la libertad de aprender mientras desarrolla sus competencias a través de este.

3.5 Aspectos curriculares

De acuerdo con el National Research Council (2001) los planes de estudios o currículos se describen como los contenidos programáticos que disponen las instituciones educativas para establecer los alcances que deben adquirir los alumnos en sus distintos niveles de aprendizaje. De acuerdo con esto, en la primera infancia, dichos contenidos deben incluir una organización del espacio físico, materiales didácticos y el diseño de actividades que fomenten el proceso de aprendizaje y la adquisición de la información específica. De esta forma, se garantiza que los niños sigan un plan trazado de acuerdo con unos objetivos de aprendizaje que al final impactará en la calidad del entorno educativo (Cleveland, y otros, 2006).

El desarrollo de un currículo competente comienza con la comprensión de las capacidades de los niños y su forma de aprender de manera efectiva. En este mismo sentido debe estar sujeto a unos objetivos específicos que lleven al niño a desarrollar la autorregulación, es decir, aspectos que tienen que ver con su comportamiento, manejo de emociones y atención. Así como también aspectos de identidad, inclusión social, salud y bienestar, habilidades del lenguaje, habilidades físicas y motoras, como a su vez conocimientos en conceptos necesarios para la alfabetización y la aritmética. Todo ello, respetando siempre los intereses y capacidades de cada niño (Bennett, 2004).

El plan curricular debe ser aplicado de forma contextualizada para que el niño reconozca más fácilmente su realidad cercana y estimule su participación en el

proceso de aprendizaje (Bertrand & Lero, 2006). A pesar de establecer todos estos principios en la estructura curricular, está claro que la participación de las familias y el efecto del maestro juegan un papel claro en el desarrollo del aprendizaje de los niños.

En la primera infancia, el aprendizaje posee fundamentos sociales, dentro de los cuales entran en acción los factores culturales que rodean a los niños. Durante los primeros años, los niños estructuran su aprendizaje a partir de la experimentación, el desarrollo de actividades, la observación, las interacciones sociales y el compromiso activo, lo que, en gran medida, les permite aprender a regular sus emociones, estructurar sus valores y desarrollarse tanto física como socialmente. Por estas razones es importante que los planes de estudios se conciben teniendo en cuenta todos estos aspectos, de modo que se genere una estructura sólida en todos los campos de desarrollo del niño.

A continuación, se ha desarrollado una infografía que permitirá, de manera sintetizada, delinear los aspectos fundamentales que debe poseer un currículo académico para la primera infancia comprendida entre los 3 y 5 años (ver figura 15)

Comprendidos los aspectos curriculares claves para la primera infancia, se debe tener en cuenta cuáles son las competencias que se busca desarrollar en los niños durante esta etapa de la vida. Una de las que más concierne a esta investigación responde al desarrollo de competencias comunicativas y del lenguaje.

La elaboración de las competencias comunicativas que se desarrollan desde el Ministerio de Educación de cada gobierno permite conocer cuáles son las capacidades sobre el idioma que deben saber/hacer los estudiantes en un contexto específico (2006). En el estudio de la segunda lengua, en el caso de Colombia, el inglés, como se ha dicho anteriormente, se desarrolla desde la competencia comunicativa. Para las etapas más tempranas de la educación, que no contemplan la primera infancia, pero que sientan las bases para la educación básica primaria, encontramos una estructura curricular orientada a la:

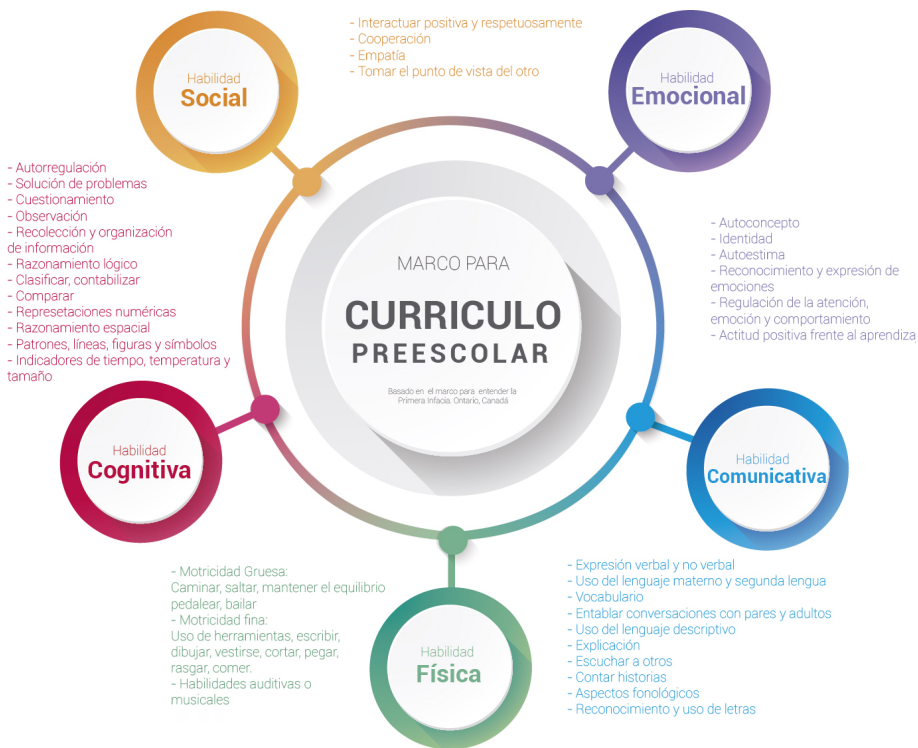


Figura 15 Currículo Preescolar
Fuente: Elaboración Propia

- Competencia lingüística: Donde se desarrollan destrezas gramaticales, léxicas, fonológicas, semánticas, sintácticas y ortográficas.
- Competencia pragmática: Donde se desarrollan las estructuras organizadas de las oraciones y por otro lado cómo se encadenan estas con situaciones comunicativas reales.
- Competencia sociolingüística: Se refiere a la noción de los aspectos culturales y sociales implícitos en el uso de la lengua (Dialecto, acento, o expresiones populares).

Estas competencias no se trabajan de forma aislada. La intención principal es hacer que cada competencia se adhiera a un contexto para generar la condición necesaria para interpretar la realidad. En el caso del aprendizaje del inglés como segunda lengua, la estructura curricular desarrollada por el Ministerio de Educación en Colombia asegura que:

“El desarrollo de la competencia comunicativa solo es posible cuando se desarrollan, en forma paralela, otros saberes que el estudiante adquiere en las distintas áreas del currículo y que le dan contenido a sus intervenciones Y también cuando desarrolla habilidades y destrezas para interactuar de manera natural en situaciones escolares”.

Dentro de la estructura de los estándares diseñados para la educación básica podemos encontrar una clasificación orientada al desarrollo de habilidades de comprensión y habilidades de producción, dentro de las que destacan la escucha, la lectura, la escritura los monólogos y la conversación. Dentro de cada una de ellas podemos destacar:

- **Escucha:** reconocer cuando me hablan en inglés, comprendo cuando me saludan o se despiden de mí. Logro seguir las canciones de rondas infantiles y las rimas, comprendo preguntas sencillas que hagan sobre mí, comprendo descripciones cortas y sencillas de objetos, sigo la secuencia de un cuento apoyado en imágenes.
- **Lectura:** identifico palabras relacionadas sobre temas que son familiares para mí, reconozco palabras y frases cortas en juguetes, juegos, objetos, libros y lugares de mi escuela, relaciono ilustraciones con oraciones simples, sigo instrucciones sencillas si están ilustradas, utilizo gráficos para organizar la información, disfruto de la lectura para descubrir el mundo y nuevo vocabulario.
- **Escritura:** transcribo palabras que comprendo, escribo el nombre de lugares y elementos que reconozco de una ilustración, respondo a preguntas breves.
- **Monólogos:** recito y canto rimas, expreso mis sentimientos, menciono lo que me gusta y lo que no, nombro algunas cosas que puedo hacer y no hacer, puedo describir el quehacer de miembros de mi, puedo gestualizar para hacerme entender, participo en representaciones cortas.
- **Conversación:** respondo a saludos y despedidas, uso expresiones cotidianas, utilizo el lenguaje no verbal cuando no puedo responder a una pregunta, expreso e indico necesidades personales básicas, respondo las preguntas que me hagan sobre mi entorno, las personas que están en él y los objetos alrededor. Pido que me repitan si no comprendo claramente el mensaje, sigo activamente las actividades y juegos de palabras o rondas,

utilizo mi cuerpo y mis gestos para hacerme entender.

Estos estándares descritos son clave para alinear y estructurar el tipo de habilidades que deben desarrollar los niños (de acuerdo con su etapa escolar previa: la preescolar) para garantizar su desarrollo integral en el aula. Estos estándares están contemplados para que los niveles de desempeño inicial se relacionen con el grado de desarrollo cognitivo y con sus capacidades comunicativas en la primera lengua o lengua materna. Por esta razón es importante que se tenga conciencia sobre los temas de dominio del estudiante con los que se encuentra familiarizado en su lengua original y no se le exija una formulación más avanzada donde su desarrollo cognitivo aún no le permita llegar.

En este sentido es importante tener en cuenta que el nivel principiante de la enseñanza del inglés hace mayor énfasis en funciones demostrativas y de discurso, en generación y apropiación de vocabulario, y en funciones narrativas. Por esta razón es importante que la estructura curricular para el aprendizaje del inglés esté orientado a satisfacer las necesidades que tienen los niños en este rango de edad específica: los periodos breves de atención, su necesidad de moverse y la motivación que genera aprender mediante el juego.

3.6 Aprendizaje basado en Tecnología Educativa

El aprendizaje promueve la búsqueda constante de la innovación, de modo que se logre refinar sistemática y progresivamente los artefactos del conocimiento para, de esta manera, poder desarrollar procesos que extiendan el conocimiento de una comunidad y cada una de sus competencias (Hakkarainen & Paavola, 2009).

De acuerdo con los autores Hakkarainen & Paavola (2009) la “creación de conocimientos” se establece a partir de objetos de actividad. Estos objetos pueden ser de carácter conceptual; a modo de preguntas, diseños y/o teorías. También podrían ser de carácter material, representados en prototipos o productos concretos. Incluso podrían representar prácticas reflexivas que transformen

colectivamente el conocimiento.

La investigación en Tecnología Educativa (TE) ha sido un ámbito relativamente reciente de estudio, que ha sido acompañado del auge tecnológico que enmarcó la cuarta revolución educativa de la que habló Bruner (2000). La Tecnología Educativa, como hito investigativo, nos ofrece una visión alrededor de estudios sobre tendencias digitales en el ámbito de la investigación (Baydas, Kucuk, Yilmaz, Aydemir, & Goktas, 2015; Hsu, Hung, & Ching, 2013). Todas estas tendencias arrojan como resultado algunas temáticas claves que el autor Jesús Valverde-Berrocso (2016) señala como categorías de investigación de importantes revistas como la *British Journal of Educational Technology (BJET)* y *Educational Technology Research and Development (ETRD)*, y son relacionados en el siguiente cuadro:

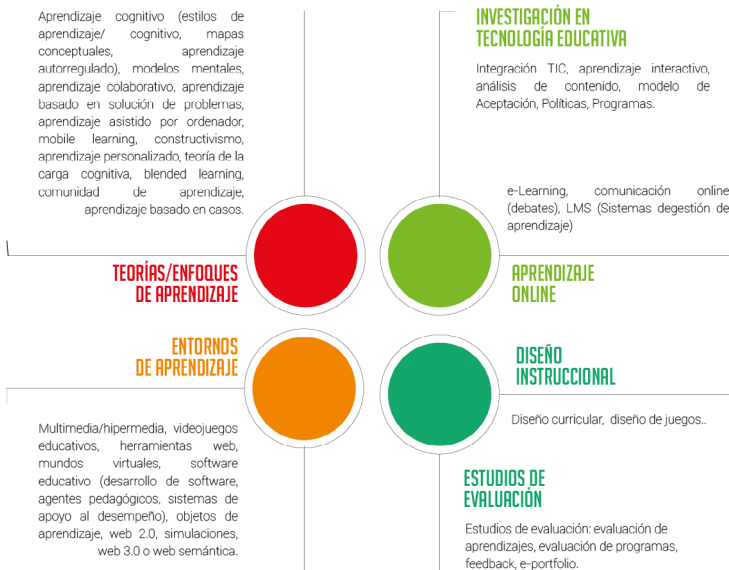


Figura 16 Categorías de la investigación en Tecnología Educativa
Fuente: Creación propia

Dentro de los aspectos más relevantes que apuntan los estudios sobre tecnología educativa, resaltan: a) la urgente necesidad de trabajar sobre la investigación de problemas complejos y que se lleven a cabo en contextos reales; b) la integración de principios de diseño instruccional para dar solución a problemáticas educativas que requieran el apoyo de herramientas tecnológicas;

c) desarrollar estudios reflexivos sobre el uso y la apropiación de los entornos de aprendizaje innovadores; así como la generación de nuevos principios y métodos educativos. (Brown A. L., 2009; Collins, 1992).

En el capítulo 4 se ampliará mucho más acerca del uso, impacto y aspectos de mejora que se han gestado cronológicamente en la enseñanza a través de las TIC.

3.7 El desarrollo del lenguaje y la segunda lengua

Es bien sabido que los niños pronuncian sus primeras palabras rondando el primer año de vida y atribuimos el inicio del periodo del lenguaje a esa edad. Sin embargo, investigaciones realizadas por el psicobiólogo del desarrollo, William Fifer (1995) de la Universidad de Columbia en Nueva York, indicaron que los niños comienzan a reaccionar ante los estímulos del lenguaje desde el vientre de su madre. Las investigaciones que abordan el estudio del desarrollo del lenguaje infantil son muchas y desde diferentes perspectivas teóricas: psicológicas, lingüísticas, sociales, cognitivas, antropológicas o neurobiológicas. Todas ellas convergen en la búsqueda por entender cómo los niños aprenden a hablar.

Otros debates investigativos han abierto paso a teorías que buscan hacer frente a las inexplicables formas naturales de adquirir el lenguaje desde una mirada enfocada al interaccionismo (Budwig, 1995; Slobin, Gerhardt, Kyratzis & Guo, 1996). Los métodos utilizados para estos estudios varían desde la inclusión de otros idiomas en el desarrollo del lenguaje, tipos de culturas, influencia genética y ambiental, así como también análisis basado en el intercambio de datos a través de soporte informático.

Si bien el aprendizaje de la lengua es una interacción que demanda tres factores: inputs, el alumno y el contexto de interacción (Bloom, 1993), esta relación proporciona un marco general para comprender la adquisición de la lengua (y

es aplicable para una segunda lengua L2) tanto en contextos naturales como en espacios de formación especializada. En el caso de los inputs, necesitamos saber cómo se debe estructurar el aporte lingüístico de modo que se pueda potenciar el aprendizaje de manera efectiva. A su vez, hay que revisar cuáles son los aspectos fonológicos, semánticos, morfológicos y sintácticos que recibirá el alumno. Además, se debe caracterizar al alumno para conocer sus habilidades y capacidades cognitivas. Y por último se debe comprender el rol que juega el contexto y cada una de las personas que hacen parte de él, en el proceso de aprendizaje.

Para aquellos niños que desarrollan su lenguaje en un entorno que les propicia el bilingüismo durante la primera infancia (bilingües simultáneos) existen evidencias que afirman que el niño construye léxicos y gramáticas por separado sin necesidad de pasar por un proceso de “deshacer las conexiones” entre uno y otro idioma (De Houwer, 1995; Grosjean, 1982). Si se revisan los aspectos fonológicos de estos patrones en el proceso transitorio de aprendizaje entre la L1 y la L2 se podrán percibir los acentos extraños. En efecto el estudiante intentará usar nuevas palabras de la L2 como si estuvieran compuestas por articulaciones aprendidas o adquiridas en la L1. Esto, por supuesto, podría traer dificultades a largo plazo para corregir la transferencia fonológica errónea. Sin embargo, en casos difíciles de esta transferencia negativa, se pueden corregir a través del entrenamiento y el ensayo (Flege, Takagi, & Mann, 1995).

3.7.1 *El bilingüismo*

Gracias a la facilidad de acceder a canales de televisión, música e incluso multiculturalidad local, muchos niños son expuestos a más de un idioma desde temprana edad. Cuando la influencia de un segundo idioma es más que regular en el entorno de crecimiento del niño se les llama “bilingües simultáneos”, mientras que aquellos que lo aprenden después son llamados “bilingües secuenciales”.

Generalmente los “bilingües simultáneos” son niños que están en contacto con dos idiomas en entornos diferentes. Uno podría ser el natural de sus padres y el otro el de la escuela a la que asisten. Los patrones de aprendizaje del idioma son descritos en términos de etapas y por ende, están directamente relacionadas con el desarrollo cognitivo del niño, como afirma uno de los mejores

estudios del desarrollo del idioma materno del niño que realizó el psicólogo americano Roger Brown, conocido por su trabajo en psicología social y en el desarrollo del lenguaje infantil, en el cual describía cómo los niños iban adquiriendo de forma secuencial 14 morfemas gramaticales en el idioma inglés, posteriormente aspectos de negación y la estructuración de preguntas.

Para comprender mejor el aprendizaje de una segunda lengua (L2) es imprescindible entender las teorías que explican cuáles son todos aquellos procesos de adquisición del lenguaje materno. Para ello es importante contemplar las similitudes y diferencias que existen entre la L1 y la L2 en lo que respecta al aprendizaje de cada una de ellas, de acuerdo con sus métodos, estrategias y entornos de aprendizaje.

Noam Chomsky, desarrolló una teoría de la adquisición de la lengua en la que explica los procesos internos que desarrolla un niño para poder mejorar sus capacidades del habla, lo que llamó “Gramática Universal”. De acuerdo con este autor, los niños al nacer poseen un sistema gramatical que yace en su inconsciente y por ende es innato. Así como otros autores aseguran que las categorías gramaticales son principios comunes de todos los idiomas (O’Grady, 2005). De este modo, una vez el niño se incorpora al contexto de la lengua de “instinto biológico” ésta se desarrolla gracias a las interacciones que posee con la comunidad. Por lo tanto, los niños no necesitan instrucciones explícitas para aprender su lengua materna. Dicho proceso se desarrolla hasta los 5 años, periodo en el cual todos los niños pueden hablar sin esfuerzo y fluidamente su L1 (Fleta, 2006).

3.7.1.1 Imitación

Existen una serie de teorías conductistas (muy influyentes a mediados de siglo XX en los Estados Unidos) que sugiere que el aprendizaje del idioma es el resultado de la imitación (Lightbown & Spada, 2000). De acuerdo con esta teoría, los niños imitan el habla de los adultos mediante sonidos y modelos que escuchan a su alrededor. Sin embargo, los opositores a estas teorías sugieren que solo podemos memorizar las palabras mas no las estructuras de frases completas; por tanto, los niños aprenden inconscientemente y son capaces de reflexionar en torno al lenguaje de modo que cuando un adulto le corrige,

aportando una versión correcta de la frase o palabra, el niño puede reestructurar el mensaje, aunque no exista una explicación cognitiva del significado de este (O'Grady, 2005).

Quizá la imitación forme parte de los aspectos de adquisición del lenguaje. Podemos enseñar a un niño a decir “nene” o “gato”, pero el proceso de aprendizaje de la palabra está directamente enlazado con la relación que el niño pueda establecer con la realidad y la palabra que aprende. En teoría, William O'Grady, profesor de Lingüística de la universidad de Hawaii, sugiere que los niños deben en primera instancia notar lo que el adulto dice, para luego repetirlo o intentar imitarlo, lo cual, a diferencia de algunos animales como el loro, pueden hacerlo de forma descontextualizada.

Por esta razón hay aspectos del lenguaje que no caben dentro del proceso de imitación. A pesar de que en el contexto de la adquisición del lenguaje los niños pueden repetir frases que escuchan todos los días, esta imitación no explica cómo los niños pueden, a partir de ellas, producir más frases que nunca han oído, solo por conocer el significado y las estructuras de las frases inicialmente aprendidas (Bloom, Hood, & Lightbown, 1974).

Los niños desarrollan una capacidad no solo para imitar las palabras, como algunos creen, sino para identificar sonidos o fonemas. Los estudios desarrollados por el lingüista Shvachkin en la década de los 40, comprobaron que los niños pueden identificar cuándo un sonido no forma parte de una palabra que está en su vocabulario contextual, por ejemplo, podría notar si un adulto dice correctamente la palabra “carro” o si le dicen “garro”. En el desarrollo de estos experimentos con fonemas, mostraba al niño elementos con pronunciaciones erróneas o que significaran otra cosa opuesta a lo que visualmente tenían enfrente (Berko & Brown, 1960). Algunas veces, inclusive, aunque ellos no pudieran pronunciarlos con corrección, podían identificar claramente las diferentes pronunciaciones.

3.7.1.2 Innatismo

Los niños vienen al mundo con una programación biológica para el idioma y se desarrolla en paralelo con otras funciones, como el alimentarse o el moverse,

durante su crecimiento. Esta es la teoría que formuló el lingüista Noam Chomsky, en reacción a la teoría de la imitación como patrón de conducta (Chomsky, 1959).

En esta Teoría, Chomsky afirma que el desarrollo del lenguaje del niño va más allá de la simple repetición. Sugiere que los niños nacen con una cualidad o habilidad especial para encontrar por sí mismos las reglas que permean el sistema lingüístico. Estas “habilidades especiales” de las que habla el autor, se refieren a todas las herramientas en las que se basa un niño para poder aprender un idioma y la popularizó como “la caja negra”. Lugar donde las herramientas básicas del idioma impiden que el niño vaya errante cuando está en el proceso de describir las reglas del idioma, tomando como referencia el ambiente en el que está circunscrito.

Más adelante, cuando la teoría se popularizó y Chomsky comenzó a tener partidarios, el término Herramienta para la Adquisición del Idioma (LAD) pasó a llamarse Gramática Universal (UG), para referirse al conocimiento innato del niño respecto al lenguaje. De este modo, sugiere que, si los niños vienen preparados con una UG, lo que el niño necesita es aprender los principios del lenguaje y las variaciones de estos principios en el contexto que lo rodea (Cook, 1988; Chomsky, 1980; White, 1986).

Parte del desarrollo de la teoría de Chomsky estuvo asociada al desarrollo del idioma con relación a la manera en que los niños aprendían a caminar y cómo ambos procesos guardan una estrecha relación. Además, condicionó el desarrollo al ambiente de aprendizaje como una variable importarte sobre el ritmo de adquisición del lenguaje.

Por otra parte, el biólogo Eric Lennenberg, que también apoyaba la teoría de Chomsky, afirma que, en el transcurso de la adquisición del idioma, así como de otras funciones biológicas básicas, solo funciona de forma exitosa cuando es continuo y en el periodo de tiempo correcto. Esta afirmación demuestra que hay un periodo de tiempo en el que la adquisición del lenguaje o el idioma se hace sumamente complicado: Hipótesis del Periodo Crítico (CPH), el cual, se analizará más adelante con más detalle.

3.7.1.3 Interaccionismo

La tercera teoría sobre la adquisición de la lengua está enfocada en la importancia del ambiente lingüístico frente al proceso de aprendizaje y cómo este se desarrolla en mayor proporción en la medida que sus capacidades innatas están sometidas a la interacción social.

La posición interaccionista muestra como resultado el incremento del idioma de acuerdo con la complejidad de interacción entre el niño y el ambiente en el que se desarrolla. Una visión interaccionista que ha tenido gran peso sobre las teorías del aprendizaje del lenguaje es el desarrollo sociocultural del progreso mental humano, defendido por el importante Psicólogo Lev Vygotsky, quien concluyó que el ser humano desarrolla el idioma completamente en la medida que sostiene interacción con un grupo social. Además, afirma que, si el entorno es interactivo, el niño es capaz de lograr un nivel muy alto de conocimiento y perfeccionamiento del pensamiento.

3.7.2 *Diferencias entre el aprendizaje de la lengua materna (L1) y segunda lengua (L2)*

Para poder entender cómo funcionan muchos de los procesos de adquisición de la segunda lengua, se hace necesario indagar el proceso de adquisición de la L1. En este sentido, citaremos nuevamente a Noam Chomsky (1959), quien definió cada uno de los procesos internos por los que transcurren los niños en la construcción y exploración del lenguaje.

Dentro de este proceso de formación también se encuentran diferentes teorías conductistas que, como vimos anteriormente, se basan en la imitación o repetición de palabras y sonidos (Lightbrown, 2006).

En el aprendizaje de la primera lengua, los niños aprenden a hablar sin utilizar reglas gramaticales de manera consciente, inmersos en una práctica continua, repitiendo y experimentando de manera espontánea la lengua (Brewster, Ellis, & Girard, 1992). A diferencia de la L2, que incluye técnicas de enseñanza más explícitas y conscientes. Mientras el aprendizaje de la L1 es inconsciente, en

la L2 el proceso de aprendizaje es más instructivo; viéndolo desde el punto de vista metodológico de enseñanza, donde se desarrolla una serie de niveles y ejercicios concretos de modo que se consiga alcanzar ciertos logros que indiquen un avance en la adquisición de la lengua (Klein, 1986).

Son muchos los aspectos que influyen en la manera en que los seres humanos aprendemos la primera lengua en un contexto natural e ideal y cómo se desarrolla el aprendizaje de la segunda lengua dentro de un contexto académico. Muchos de los procesos de aprendizaje de la L2 se basan en la manera en que adquirimos la L1. No obstante, el ambiente y las condiciones de este pueden llegar a afectar los resultados sobre el aprendizaje.

Los estudiantes que pueden experimentar el aprendizaje de una segunda lengua desde un contexto inmersivo presentan resultados mucho más satisfactorios (Navarro, 2009) ya que la cantidad de input aumenta de forma significativa con sus compañeros o maestros, teniendo un feedback explícito y en tiempo real (Lyster, 2007).

3.7.3 El factor del tiempo en el aprendizaje de la segunda lengua

En su mayoría, las teorías que se han desarrollado para el aprendizaje del segundo idioma están directamente relacionadas con las discusiones que han tenido lugar en torno a la adquisición del primer idioma. De esta manera, algunas se abordan desde las cualidades innatas del estudiante; otras en función al entorno de aprendizaje del idioma; y aún otras integran ambos factores para dar lugar a la adquisición de una L2.

Cuando una persona, sin importar la edad, se sumerge en el aprendizaje de una L2, tiene ya al menos adquirida una lengua, lo que puede significar una ventaja o una desventaja, dependiendo de cómo las haya adquirido. En cualquier caso, es importante entender que el aprendizaje (su rapidez, facilidad, exactitud) dependerán de una variable muy importante: la edad.

Vygotsky, formuló la mayoría de sus ideas mientras enseñaba lenguas extrañas a niños. En 1928, escribió que no hay reglas para establecer el bilingüismo como un factor propicio para el desarrollo. Explicaba que cada circunstancia

de aprendizaje ocurría bajo condiciones de desarrollo concretas en las cuales influía, por supuesto, su contexto (Vygotsky, 1982).

Se hace necesario plantearse entonces si existe o no y cuándo se da una edad apropiada para adquirir una segunda lengua (Cameron, 2003). Algunos teóricos e investigadores han precisado que, durante los primeros años de vida la capacidad de aprendizaje de una segunda lengua es mayor, mientras que señalan que existe un momento crítico (Critical Period Hypothesis), (Krashen, Stephen, Michael, & Robin, 1982; Johnson & Newport, 1989; Birdson, 1999; Flege, Grace, Yeni-Komshian, & Serena, 1999; del Pilar & Garcia, 2003; DeKeyser, 2013) a partir del cual el aprendizaje de una segunda lengua se hace sumamente complicado: después de la pubertad (Klein, 1996). Ello se debe a que la plasticidad del cerebro empieza a impedir la adquisición de estructuras lingüísticas de manera innata.

“Hay un momento del desarrollo humano en el que el cerebro está predispuesto al éxito del aprendizaje de idiomas. Los cambios del desarrollo en el cerebro afectan la naturaleza de la adquisición del lenguaje, y el aprendizaje del lenguaje que ocurre después del final del período crítico puede no estar basado en las estructuras biológicas innatas que se cree que contribuyen a la adquisición del primer idioma” (Lightbrown, 2006)

Cruzada la línea de período crítico, el aprendizaje empieza a depender de otros factores que están más directamente relacionados con el proceso de aprendizaje consciente. De ahí, la gran influencia que tiene las bases de la lengua materna en aspectos de identidad lingüística como es la pronunciación. Es por ello por lo que cuanto antes comience la adquisición de una L2, mejores serán los resultados del aprendizaje. De hecho, el lingüista alemán Wolfgang Klein (1986), asegura que lo aconsejable es que el niño empiece su proceso de inmersión en la L2 una vez haya adquirido las bases de la L1; lo cual suele ocurrir después de los 3 años. Sin embargo, otros afirman que no debe ser excluyente si el niño está sometido a ciertas condiciones desde edades tempranas, pues podrá desarrollar paralelamente el sistema gramatical y hablado de ambos idiomas, lo que se llama bilingüismo (Fleta, 2006; Torras, Tragant, & García, 1997).

En esta medida, se hace necesario que los colegios o institutos (el contexto) entiendan el rol fundamental en la adquisición del lenguaje y sobre todo de una segunda lengua, en las edades que podrían sacarles mejor provecho, combinado con condiciones ambientales para dar a los alumnos el input lingüístico necesario para su correcto aprendizaje (Navarro, 2009).

Si un niño se desarrolla de forma aislada, probablemente la adquisición del lenguaje será muy difícil (Curtiss, 1977), sin embargo, si el niño recibe unas bases de apoyo sólidas, se le facilitará la adquisición (Snow, 1995). Para un estudiante de segunda lengua, la situación puede llegar a ser diferente. En el aula, el alumno tiene poco control del contexto de interacción, pero si se desarrolla un currículo estratégico que conduzca a la generación de actividades que maximicen su proceso de aprendizaje, el niño tendrá suficiente información y se sentirá más seguro para generar enunciados alrededor de la L2 (Locke, 1995).

En este sentido uno de los aspectos que justifica la base sobre la cual se desarrolla esta investigación, es la importancia que tiene determinar (y justificar) el periodo en el cual los niños deben empezar a relacionarse con el aprendizaje de la segunda lengua. Existe literatura que apoya el argumento en el que se justifica que los niños en las etapas comprendidas entre los cero y seis años alcanzan hasta el 70% de su desarrollo mental, en el cual el lenguaje es especialmente rápido y eficiente (Becker & Roos, 2016; Erkan & Kirca, 2010; Harvard University, 2007). Por tanto, abordar el aprendizaje de una segunda lengua en esta etapa derivará en efectos positivos en el desarrollo de las capacidades cognitivas de los niños (Hakuta, Bialystok, & Wiley, 2003; Kalaycioglu, 2011).

Si bien la primera infancia aborda períodos de los 0 a los 6 años, como se dijo anteriormente, dentro de esta etapa, el espectro que contribuye al desarrollo cognitivo, emocional, físico y lingüístico de los niños se encuentra comprendido entre los 3 y los 6 años (Hedefalk, Almqvist, & Ostman, 2015). Esta etapa es de especial atención si se quiere intervenir con desarrollos metodológicos, tecnológicos y curriculares que permitan oportunidades de mejora sobre los procesos de enseñanza de la segunda lengua.

3.8 Hallazgos en la enseñanza de la L2 en la primera infancia

En una importante investigación, publicada por Computer Assisted Language Learning y desarrollada por Yilmaz et al. (2019) se puede analizar, desde un estudio bibliométrico, la enseñanza de la segunda lengua en la educación infantil, desde diferentes aspectos: la cantidad de artículos publicados, los países destacados en publicaciones, el idioma predominante como segunda lengua, cuántos de esos estudios incluían a la tecnología como una variable, entre otros campos interesantes, permitiendo desde allí esbozar cómo se concibe la enseñanza de la segunda lengua en el mundo.

Al examinar la bibliografía que aborda el tema relacionado con el aprendizaje de la segunda lengua, se puede observar el grado de importancia que tiene en términos educativos, casi equiparable con el aprendizaje de la primera lengua y el llamado unánime de muchos autores a incentivar el aprendizaje de la L2 en la primera infancia (Conger, Gibbs, Uchikoshi, & Winsler, 2019; Kalaycioglu, 2011; Hakuta, Bialystok, & Wiley, 2003). Sin embargo, llama la atención en el estudio la escasez de investigaciones detalladas que muestren las herramientas tecnológicas de preferencia para la enseñanza de la L2. Este mapeo bibliométrico permite, a investigaciones como esta, identificar los conceptos claves sobre esta temática, promoviendo nuevos conocimientos, además de clarificar la distribución de la información científica.

Dentro de los datos relevantes que aporta el estudio, que se desarrolló en 638 publicaciones encontradas en Web of Science, tenemos que:

- Dentro de las palabras claves que más se destacan en los estudios está: English language learning y bilingualism.
- Los estudios han sido mayoritariamente publicados en España, Suecia e Israel, aunque la mayoría comenzaron en el 2012 en los Estados Unidos y Canadá.
- Dentro de la totalidad de los estudios solo 76 integraron diferentes herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la L2. Las palabras claves que

resaltaron en dichos estudios fueron: TIC en la educación, tecnologías digitales, tecnología instruccional, integración tecnológica, multimedia. Sin embargo, se logró observar cierta preferencia hacia algunas tecnologías como: Juegos digitales, robots educativos, tecnología móvil, la música/ voz y CD-ROM. Las tecnologías que resultaron menos utilizadas en el análisis, por su novedad y constantes cambios, como menciona el autor del artículo, fueron: la realidad aumentada, los libros digitales, los entornos de enseñanza interactivos o las plataformas e-learning.

Este estudio demuestra la necesidad de profundizar en las investigaciones relativas al uso de Nuevas TIC para la enseñanza de la segunda lengua, sobre todo porque la omnipresencia de ellas en las aulas de clase lo demandan. Aspectos relativos a este apartado, se estudiarán en profundidad en el capítulo 4.

3.9 El bilingüismo en Colombia

Colombia, como muchos otros países de Latinoamérica, han adoptado el inglés como segunda lengua oficial, en el marco de políticas lingüísticas que pretenden, por medio de esta segunda lengua, brindar garantías que le permitan a la población acceder a mejores condiciones socioeconómicas y facilitarles el rol informativo y comunicativo que demanda la globalización.

En un documento elaborado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el British Council (BC), llamado “Estándares básicos de competencias en lenguas extranjeras: inglés”, se trazaron los aspectos claves que definían cómo construir el “bilingüismo” en Colombia en pro de unas políticas educativas nacionales que contribuyeran a la transformación de la cultura y el futuro económico del país en el marco de la internacionalización.

El bilingüismo en Colombia es sinónimo de hablar inglés. Así lo describe el manual de “Estándares”. De hecho, es curioso notar que el uso en el documento de

“lenguas extranjeras” excluye la terminología de “segundas lenguas”, lo que en Colombia podría derivarse al aprendizaje de lenguas indígenas, por ejemplo. (Vélez-Rendón, 2003). El inglés se presenta como un idioma “universal”, aunque dicha universalidad ha sido cuestionada porque según la realidad socioeconómica de muchos niños en Colombia, que se encuentran en áreas remotas del país, el inglés puede diferir de su universo.

Los estándares establecieron una ruta para que los estudiantes lograran alcanzar un dominio de B1 al finalizar su segundo ciclo escolar. Por desgracia, no todos los “estudiantes” gozan de acceso a educación de calidad, con carencias particulares de materiales de estudio, capital humano de enseñanza, condiciones geográficas y ambientales, etc. Más adelante, en el capítulo 5, analizaremos en un estudio correlacional, cómo influyen estas carencias en el aprendizaje del inglés como segunda lengua.

Colombia, pese a sus esfuerzos por desarrollar marcos estratégicos que orienten al país a tener mejores resultados en el aprendizaje del inglés, en la actualidad, al año 2020, de acuerdo con el último informe de la OCDE (2020) sobre los niveles de inglés en las pruebas PISA, Colombia quedó dentro de las naciones peor ubicadas en los índices de bilingüismo. Dichos resultados son equiparables con los que se pueden encontrar en Education First English Proficiency Index (EF EPI), una entidad privada que se encarga de investigar cómo y hacia dónde está evolucionando el conocimiento del inglés en todo el mundo, Colombia ocupa un nivel “muy bajo” con una clasificación de 448 y una posición en América Latina de 17 sobre 19 países evaluados. Estas cifras muestran con preocupación la situación real del país frente al inglés y, como sucede en muchos de los intentos por resolver esta problemática desde la política, la solución solo ha quedado en papeles.

De acuerdo con el informe desarrollado por el Programa de Educación del Diálogo Interamericano y Pearson, llamado “El aprendizaje del inglés en América Latina”, las causas que obstaculizan el avance significativo en los aspectos que conciernen a la segunda lengua son varios; sin embargo, sobre todos destaca el déficit de profesores preparados con el nivel de inglés mínimo exigido. Colombia alcanza una carencia de 3.200 docentes para cubrir la población estudiantil.

Estos resultados han hecho que los gobernantes se comprometan mucho más con el aprendizaje de la segunda lengua, dándole al actual Gobierno prioridad dentro del proyecto educativo nacional, logrando que los colegios públicos cuenten con la oportunidad de aprender inglés desde pequeños, como mencionó Rosa María Cely, gerente de Colombia Bilingüe del Ministerio de Educación. Su apuesta refuerza las intenciones de cambiar la preocupante cifra que bordea el porcentaje de 5,6% de estudiantes de colegios públicos que se graduaron con nivel pre-intermedio o B1 en 2016 (Cely, s.f.).

3.10 Conclusiones

Desde la perspectiva que pretende abordar el desarrollo de un material didáctico para la enseñanza bilingüe, se hace necesario comprender las etapas del desarrollo del niño, así como cada una de las variables que influyen en el entorno o contexto de aprendizaje. Muchas de estas variables, aunque pueden ser difícilmente controladas, nos ofrecerán unos estándares mínimos que nos permitan garantizar calidad en el proceso de enseñanza. Partiendo del reconocimiento del contexto y entendiendo la importancia de este dentro del proceso de enseñanza, se puede avanzar hacia el reconocimiento de los distintos tipos de teorías y métodos de enseñanza-aprendizaje. Si bien muchos de ellos siguen siendo utilizados, algunos otros han sido sustituidos o simplemente han evolucionado gracias a la investigación y la ciencia. De alguna forma, estas teorías permiten estructurar unas bases sobre las cuales se puede trabajar en pro del desarrollo de futuros entornos de aprendizaje de la segunda lengua.



Capítulo
Escenarios de
enseñanza basados
en TIC

4

ÍNDICE

de capítulo

Introducción	85
Revisión bibliográfica	87
TELL	89
CALL	90
MALL	94
Tecnología Ubicua	97
La multisensorialidad	99
Inteligencia Artificial	102
Realidad Aumentada	106
Interactividad (HCI)	109
Estado del Arte	110
Realidad Virtual	114
Realidad Mixta	116
Gamificación	117
Juegos Serios	120
Base pedagógica	121
La estructura del juego	123
Estrategias para el desarrollo y diseño de entornos interactivos de enseñanza	124
La inserción TIC en Colombia	126
Revisión sistémica	127
Conclusiones	130

4.1 Introducción

Gracias a los avances de la tecnología, la información y la comunicación al alcance de todos se han ido cerrando las brechas internacionales, facilitando la interacción entre los individuos y sus distintas culturas.

En la sociedad de la información, los medios de telecomunicación, junto con las herramientas tecnológicas que se han dispuesto para mantenernos conectados y comunicados, han ido ganando un espacio cada vez más importante en nuestro día a día, abriendo campos a nuevas oportunidades de mejora en el ámbito educativo.

Ya son muchos los efectos positivos registrados en la literatura en lo que respecta a los beneficios que aporta la tecnología al ámbito educativo y, en el campo concreto del aprendizaje de la segunda lengua, los resultados no dejan de ser igual de sorprendentes.

Si se revisa la forma en que se integra la tecnología a la enseñanza de la segunda lengua en la primera infancia, muchos aspectos relativos al aprendizaje de la lengua en los primeros años de vida dan señales que justifican la forma en que se enseña la L2, cuya iniciación se gesta en la instrucción de los sonidos y las palabras integradas en un conjunto de vocabulario (Tabors, 1997). Leer, escribir, hablar y escuchar, se consideran los cuatro pilares básicos del aprendizaje del lenguaje; sin embargo, en el período de la primera infancia, los niños no tienen desarrolladas las competencias para la lectura y la escritura, y es necesario resaltar que cualquier elemento metodológico y pedagógico para la enseñanza será en base a la escucha y el habla (Albaladejo, Coyle, & de Larios, 2018).

Como se vio anteriormente, el contexto de enseñanza del idioma tiene una influencia fundamental sobre los resultados de aprendizaje. Por esa razón, las TIC ofrecen un aporte como herramienta que facilita elementos replicables y adaptables por medio de componentes como vídeos, sonidos, animaciones y otros elementos sensoriales que estimulan el proceso de aprendizaje a fin de superar cualquier factor externo que pueda afectar los resultados de este

proceso educativo. Esto también, a su vez, supone valerse de una serie de elementos de juicio y validación de dichas herramientas digitales para garantizar que estén en consonancia con el desarrollo físico y cognitivo del niño (Gomez Dominguez, 2018).

Se estudiará a continuación cómo se gestaron los entornos de enseñanza que integraron las tecnologías a lo largo del tiempo, qué variables incluyeron en su uso adecuado, qué aspectos evolucionaron y cuales fueron, y son, de impacto en los antiguos y nuevos escenarios.

La comunicación y la información entre personas ha hecho que se puedan transferir tradiciones de generación en generación, asegurando y estableciendo la estructura social y cultural de una población. En la medida en que han ido surgiendo nuevas tecnologías, la difusión de la información y el intercambio cultural se ha masificado. Gracias a estos avances, se ha abierto paso a la llamada era de la información, donde el intercambio que se da, y las distintas formas de comunicación que han surgido, han estructurado lo que hoy se conoce como globalización. Por esta razón, la tecnología y la información se complementan en un mismo concepto. El desarrollo de los recursos tecnológicos acelera la difusión de la información y permite diversificar los medios por los cuales puede llegar a la gente. Por ello, la tecnología cobra gran importancia en el sector educativo, de modo que los individuos puedan adaptarse rápidamente a la era de la información.

El gran reto que existe en esta nueva era es el de poder transformar la información en conocimiento. Generar, además, estrategias para que los estudiantes puedan tener herramientas que les permitan controlar la información, contrastar la veracidad de lo que reciben, poseer criterio para filtrar y así utilizar esa información de modo adecuado. Por ello, el siglo XXI también es conocido como la era del conocimiento y la comunicación. Esta última establece la necesidad de que sea efectiva cuando se quiere relacionar con diferentes países y culturas (Chao, 2013). En el momento en que se da este intercambio comunicativo y se establece una necesidad de intercambio, se abre paso a la globalización, con la cual los idiomas extranjeros cobran gran importancia (Avgousti, 2018).

Por otro lado, el avance acelerado en este ámbito ha hecho que, para los maestros, estar a la vanguardia de los nuevos desarrollos tecnológicos suponga retos importantes que les obliguen a replantear sus estructuras de enseñanza y considerar una nueva configuración o variantes del proceso didáctico. Márquez (2006) señala algunos factores que podrían obstaculizar el éxito de las TIC en los entornos educativos, en los que, además de incluir el ritmo acelerado de la evolución tecnológica (como se mencionó anteriormente) también se resalta la inexistencia de objetivos claros cuando se usa la tecnología con fines educativos, o la divergencia que existe sobre los mecanismos de evaluación que permitan saber si en efecto el uso de las TIC está impulsando o estancando los procesos educativos.

La necesidad de explorar formas eficientes para sacar provecho a las tecnologías educativas, así como la necesidad de entender cómo funciona y evoluciona el aprendizaje basado en recursos tecnológicos han convertido a la “Tecnología Educativa” (Educational Technology – EDTECH) en un campo de estudio de alto interés, tanto para docentes e investigadores, como para algunos gobiernos. Estos últimos, por su parte, deben velar por cerrar las brechas que separan el acceso a la información, así como también suministrar los recursos tecnológicos que son necesarios para entrar en esta dinámica comunicacional. De acuerdo con un informe emitido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2017), las TIC son un factor tan clave para la supervivencia como para el desarrollo de las personas, pero al mismo tiempo, se han convertido en un factor diferencial entre los países desarrollados y solventes económicamente y los países menos desarrollados.

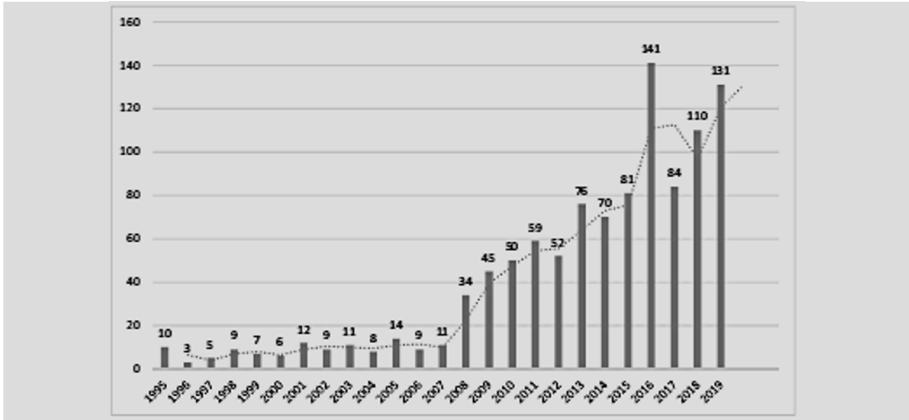
4.2 Revisión bibliográfica

Desde los años 90, Internet y, sobre todo, el uso de las computadoras prometía grandes avances para la sociedad, aún en sectores que no alcanzaríamos a imaginar hoy en día. El aprendizaje de la L2 siempre se caracterizó por valerse de recursos didácticos para mejorar el proceso de aprendizaje.

Si se realiza un recorrido histórico, se puede observar cómo en las últimas

décadas del siglo XX, las herramientas multimedia y la apremiante necesidad del uso de computadoras en escuelas y hogares, resultaron en factores tecnológicos que potencializaron los métodos que hasta entonces se utilizaban para enseñar, y que, conforme fueron avanzando dichas tecnologías se fueron expandiendo y perfeccionando gracias a nuevos factores como la incursión del internet, la telefonía celular y las innovaciones en el área de la inteligencia artificial. Cada uno de ellos se convirtió en campos de innovación y desarrollo para el aprendizaje de la segunda lengua, cuyo avance generó diversos movimientos científicos e investigativos que buscaban mejorar, implementar y caracterizar los métodos pedagógicos que usaban como medio la tecnología y las herramientas digitales.

Gráfico 5 Número de artículos en revistas SSCI con la temática “Technology-Enhanced Language Learning”(TELL)



Fuente: Zhang & Zou, 2020, Pág 2Learning”(TELL)

A continuación, se revisarán los más importantes, intentando conservar una línea de tiempo que permita recrear una trazabilidad evolutiva que ha dado paso a importantes hallazgos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la L2, dentro de los que se destacan el “Technology-Enhanced Language Learning” (TELL), como uno de los grandes marcos de referencia. El “Computer-Assisted Language Learning” en sus siglas (CALL), el “Mobile-Assisted Language Learning” (MALL) y la Inteligencia Artificial en el campo de la educación (IA). Cada uno de estos grandes ámbitos de investigación trajo consigo lo que se podría categorizar

como subgrupos. De acuerdo con una revisión realizada por Ruofei Zhang & Di Zou (2020), sobre el estado del arte de las que tecnologías que se utilizan para el aprendizaje de lenguas extranjeras, en las revistas Indexadas de Ciencias Sociales (SSCI) desde el periodo de 1995 hasta el 2019, se puede notar un aumento significativo de las publicaciones en los últimos años (ver Gráfico 5).

4.2.1 TELL: *Technology-Enhanced Language Learning*

El Aprendizaje de Idiomas Mejorado por Tecnologías, conocido como TELL (Technology-Enhanced Language Learning) ha sido un ámbito de investigación muy popular en las últimas décadas. Revisiones como las realizadas por Golonka et al. (2014), analizan la importante evolución que han tenido las tecnologías aplicadas a la educación en los periodos comprendidos entre 1996 y 2010. Uno de los objetivos principales de esa investigación fue evaluar la efectividad de tecnologías en el ámbito de la enseñanza de la L2 desde una perspectiva comparativa frente a métodos de enseñanza tradicional. Dicha revisión concluyó que efectivamente se pudo evidenciar que las tecnologías mejoraban los resultados de aprendizaje, mostrando un alto grado de motivación frente a la enseñanza, facilitando los procesos de retroalimentación y conocimiento metalingüístico, así como mayores oportunidades de interacción con otros estudiantes y profesores y proporcionando, a su vez, oportunidades a los docentes para organizar los contenidos de curso que les permita el alcance de objetivos curriculares.

En otro estudio desarrollado por Shadiev y Yang (2020), en el cual revisaron 398 publicaciones SSCI entre 2014 y 2019, estos investigadores analizaron los cambios que ha acarreado el uso de la tecnología en la educación a lo largo del tiempo, establecieron qué tipos de tecnologías son usadas y en qué cantidad, así como cuáles de ellas son las más prometedoras de cara al futuro. En el gráfico a continuación podemos ver la categorización de las tecnologías encontradas y además qué tecnologías fueron usadas antes del 2014 y no se volvieron a usar después.

Tabla 6 Uso y tipos de tecnologías investigadas en el SSCI (2014-2019)

	TECNOLOGÍA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
En uso	Juegos	6	7	6	11	14	5	49
	Escritura Colaborativa	3	9	8	5	3	7	35
	Corpus	8	5	9	5	2	3	32
	Retroalimentación automatizada	6	4	4	4	5	6	29
	Redes Sociales	1	6	4	10	7	1	29
	Sitios web y recursos digitales	3	2	5	6	3	6	25
	Realidad Virtual	0	5	2	4	6	2	19
	Anotación Electrónica	3	1	0	3	2	1	10
	Diccionarios Electrónicos	2	0	3	1	1	1	8
	Sistema de tutoría inteligente	1	1	1	1	0	2	6
Nuevas	Videos en línea	5	7	4	6	10	5	37
	Reconocimiento de voz	0	3	5	4	3	3	18
	e-Books	0	0	3	3	2	1	9
	Reconocimiento de voz	2	0	0	1	2	1	6
	Realidad Aumentada	0	0	0	2	1	0	3
	Robots	0	1	1	0	1	0	3
	Clicker	0	0	0	0	1	2	3
	Dispositivos portátiles	0	0	1	0	1	0	2
Viejas	Mensajería instantánea	2	4	4	11	5	5	31
	Sistema de gestión de cursos	2	0	0	0	0	0	2
	Librería digital	1	0	0	0	0	0	1
	Tableros digitales	1	0	0	0	0	0	1

Fuente: Shadiev y Yang (2020), Pág 6

En el desarrollo de los próximos apartados, se darán a conocer muchas de estas tecnologías, desde su inserción en el campo educativo, algunos ejemplos de uso que fueron significativos, su historia y los beneficios que han aportado en el campo del aprendizaje de una segunda lengua.

4.2.2 CALL: Computer-Assisted Language Learning

Una de las definiciones, desarrollada por el profesor Ken Beatty (2010), menciona que CALL es “cualquier progreso en el que un estudiante utiliza una computadora para mejorar su lenguaje” y el termino se le atribuye a Davies y Steel (1981) quienes lo acuñaron en las actas de una conferencia, celebrada en el Reino Unido, de un simposio de la Universidad de Leeds. Así mismo, TESOL también adoptó el término CALL, estableciendo CALL (CALL-IS) como una de las secciones de interés investigativo en 1983 (Kenner, 1996). Sin embargo, no es claro el verdadero inicio del término.

Una de las primeras aplicaciones que se dieron en el campo de la enseñanza de idiomas por medio de computadores fue el Programmed Logic/Learning

for Automated Teaching Operations (PLATO), desarrollado por la Universidad de Illinois y usó como método la traducción de la gramática, ejercicios de vocabulario y evaluaciones de traducción. Este primer acercamiento al aprendizaje de otro idioma se basó en una metodología completamente lineal, donde cada alumno seguía sistemáticamente unos pasos que eran recompensados con puntos cada vez que tenía una valoración positiva. El desarrollo de este programa ofreció sistemas inteligentes que permitían hacer un seguimiento de las instrucciones que debían seguir los estudiantes para lograr sus objetivos de aprendizaje y detectar posibles errores que cometieran, otorgando así una retroalimentación o asesoramiento personalizado. Por esta razón, los primeros modelos CALL se denominaron conductistas (Murray D. , 2000).



Figura 17 PLATO, Archivos de la Universidad de Illinois©7

Este sistema de enseñanza lingüística abrió paso posteriormente, en la década de los 60, al método audio-lingüístico, que basaba sus principios en la repetición y la creación de hábitos.

Muchos de los primeros programas que se desarrollaron para el aprendizaje de idiomas estaban basados esencialmente en adaptaciones de ejercicios tradicionales que se encontraban en libros o textos de estudio, por lo que no se lograba aprovechar todas las bondades que ofrecían los sistemas de computación, haciendo que el alumno no tuviera resultados mejores de los que podía obtener a través de los materiales de estudio impresos.

Otro de los principales focos de investigación de CALL marcados por esta tendencia fue la aparición de los videodiscos, los cuales se hicieron populares en el área educativa para la enseñanza de la L2. Anteriormente se podían en-

contrar en el mercado cintas de vídeo, pero esta nueva tecnología ofrecía una herramienta de almacenamiento más alto y los usuarios podían manipular con facilidad los elementos que se encontraban en el interior por medio de interfaces creadas para facilitar su labor de aprendizaje, como: manipulación de imágenes, vídeos o textos dentro del contenido.

De este modo podemos ver una gran diferencia entre los procesos de aprendizaje que se dieron en los inicios y los que fueron precediendo al CALL. Autores como Stephen Bax (2003) desarrollan un análisis sobre esta temática en las tres últimas décadas del siglo XX, señalando que CALL tuvo unas etapas características, bautizadas por él de la siguiente manera:

- i. **“CALL restrictivo”**, en el que las herramientas tecnológicas que se utilizaban para el aprendizaje de los idiomas se basaban en métodos y pedagogías de aprendizajes orientados a la memoria y la repetición. Un enfoque netamente conductista.
- ii. **“CALL abierto”**, donde el estudiante podía interactuar con los recursos informáticos y digitales de manera más flexible, con mayor grado de elección y control.
- iii. **“CALL integrado”** donde la herramienta computacional jugaba un rol clave en el desarrollo curricular de la enseñanza del idioma, con la introducción de dos elementos importantes: los elementos multimedia y la tecnología de Internet.

A estas tres etapas, Gimeno-Sanz (2016) añadió el concepto de “atomised CALL” correspondiente a la etapa a partir de 2010, período en el que el foco se desvía de la tecnología para centrarse en las necesidades de los aprendices, es decir, conducido por parámetros pedagógicos. Cada recurso tecnológico conforma un átomo y será el docente quien combine estos átomos para formar un todo mayor que derivará en el aprendizaje optimizado.

Uno de los grandes avances que tuvieron las TIC en los finales del siglo XX y principios del siglo XXI fue la aparición de la World Wide Web (WWW). InGenio, fue una de las primeras herramientas de autoría que se valió de los recursos que Internet brindaba en aquella época, dedicada a CALL, basado en el enfoque de plantillas prediseñadas para que los docentes pudieran crear bases de datos con materiales y ponerlos a disposición de otros usuarios, de modo que sirvieran como base de cursos.

Tabla 7 Algunos ejemplos representativos de las últimas décadas

TIC	Año	Característica	Referencia	Primeros ejemplos
CALL - Computer Assisted Language Learning	1960's	Los programas de ordenador utilizados, en esa época, en el aprendizaje se basaban más en el aprendizaje de memoria que en la interactividad.	Davis, 2011b	Plato, por Donald L. Bitzer (Illinois) Basado en un sistema informático de tiempo compartido, con usuarios y programadores conectados a un ordenador central.
Método Audio-língüe/Multimedia	1970's	Métodos basados en la observación y la repetición.	Levy, 1997	El Método Callan, de Robert Callan. Basado en la repetición y la velocidad, las dos cosas que garantizaban el éxito en el aprendizaje de un idioma.
Sistemas informáticos	1980's - 1990's	Permitió que los estudiantes interactuaran no sólo con los sistemas de computación para un aprendizaje individualizado, sino también con otros estudiantes.	Bax, 2003	El proyecto de aprendizaje de idiomas Athena, del MIT. Un entorno de aprendizaje multimedia.
Web 2.0	2000	La capacidad de aprendizaje en red muestra su potencial para el aprendizaje de idiomas en entornos comunitarios	Thomas, 2009	La Red Tándem de Correo Electrónico Internacional, por Helmut Brammerts. Permitió a los estudiantes aprender idiomas a través del correo electrónico.
			(Gimeno-Sanz, 2016)	InGenio, era la primera herramienta de autoría completamente en línea dedicada a CALL.
Wikis, Foros y Redes Sociales	2010's	Espacios digitales donde los alumnos interactúan con sus compañeros componiendo, editando e intercambiando textos	Wang & Vásquez, 2012	English Teaching Professional (myETP), permite a los profesores de inglés trabajar en red.

Más adelante, surgió una nueva tendencia que abrió un nuevo campo de exploración para generar recursos de apoyo para la enseñanza de la L2. De la mano de una tecnología que podíamos llevar de manera fácil y compacta a todos lados, se dieron a conocer los primeros PDA (Personal Digital Assistants) desarrollados con entusiasmo por Apple, pero que no tuvieron una larga producción ni acogida. Consistía en una pequeña computadora de mano en las que los usuarios podían almacenar información, documentos, bases de datos, y organizar eventos en una agenda con calendario. Estos elementos fueron reemplazados posteriormente por equipos de teléfono móvil que incluso permitían tener acceso a internet.

El CALL ha demostrado, durante todo este tiempo, su consolidación como una red de investigación sólida y madura, en términos de calidad y consistencia de los artículos publicados, demostrando ofrecer todos los aspectos de enseñanza y aprendizaje de idiomas en cada uno de sus contextos sociales y culturales (Gillespie, 2020). Jim Cummins (2010), igualmente, ilustró cómo las tecnologías de la información podían potenciar el poder de la pedagogía para la enseñanza de la segunda lengua.

4.2.3 MALL: Mobile Assisted Language Learning

Este nuevo campo de innovación en la telefonía celular abrió un nuevo universo de posibilidades en la enseñanza de la lengua. El Aprendizaje de Lenguas Asistido por dispositivos Móviles (MALL) apareció en la primera década del siglo XXI, revolucionando tanto los mercados como diferentes campos educativos, que posteriormente lo conocieron como m-learning, en el que, sin duda, el aprendizaje de las lenguas fue una de las disciplinas que más se integró.

Es una realidad que, con el pasar de los años, son muchos más los usuarios que poseen dispositivos tecnológicos y, gracias a sus nuevas funciones inteligentes, han permitido mayores alcances de conectividad e intercambio de información. Solo en Estados Unidos, uno de los mayores consumidores de estas tecnologías, el aumento de personas propietarias de dispositivos móviles es del 96%; de ese porcentaje, el 81% de ellos poseen teléfonos inteligentes, haciendo que su uso funcional se haya disparado, igualmente, de un 35% en 2011 a un 81% en 2019 (Anderson, 2019).

El modelo de aprendizaje MALL señala la necesidad de establecer un diseño de aprendizaje que demuestre tanto ventajas como eficacia. Al mismo tiempo, requiere un alto sentido de autorregulación por parte de los estudiantes. Si bien, tanto el MALL como el CALL hacen necesario considerar que la integración de la tecnología siempre debe tener como base el cumplimiento de unos objetivos claros de aprendizaje, sobre todo con respecto a la disposición y aceptación por parte de los docentes y de los estudiantes, para utilizar dispositivos tecnológicos que coincidan con sus logros académicos. Esto, por supuesto, exige que estén familiarizados con el uso de estos dispositivos en el marco de la instrucción o la integración pedagógica del MALL, para así poderla autogestionar.

El avance en el aprendizaje de las lenguas evolucionó, así, de las computadoras estáticas, que difícilmente se comunicaban entre sí, al uso de dispositivos más pequeños y portátiles, permitiendo tener mayor interconectividad. Sin embargo, la llegada de una nueva tecnología no reemplazó a la anterior. Algunos autores incluso se refieren al MALL como una subcategoría de CALL (Kukulka Hulme & Shield, 2008); es importante considerar que la tecnología móvil trajo consigo una serie de aspectos particulares y, por tanto, merece la pena, al me-

nos en esta investigación, estudiarlo en un apartado particular.

Una de las grandes diferencias que tiene el MALL frente al CALL es la facilidad de acceso que tiene esta tecnología, sin limitarse a un espacio específico, gracias a la portabilidad de sus dispositivos, que pueden ser operados desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre y cuando cuente con la obertura de red que requiera; de este modo, tampoco hace que se limite espacialmente a las aulas de clase.

De acuerdo con Kukulsa-Hulme (2008), quien realizó una revisión bibliográfica de las tendencias sobre MALL en importantes revistas como: ReCALL, ComputerAssisted Language Learning, JALT-CALL and System, se pudo evidenciar que existen dos grandes campos de investigación relativa al MALL: i) Aquellos que tienen una estructura que gira en torno al contenido, es decir, materiales de aprendizaje y/o actividades de trabajo; y, por otro lado, están ii) aquellos que se centran en aspectos relacionados con el diseño dentro de las actividades de aprendizaje y la elaboración de materiales para estos dispositivos tecnológicos.

En el inicio de los estudios empíricos que se desarrollaron alrededor de los teléfonos móviles para la enseñanza de idiomas, se puede observar un patrón muy claro en cuanto a la tendencia que introdujeron estos dispositivos, pues su función estaba claramente marcada por la utilización del sistema de mensajes cortos (SMS) para el aprendizaje de vocabulario. Sin embargo, investigadores como Lu (2008) lograron demostrar posteriormente que no existían diferencias significativas entre el uso de los SMS y las metodologías que utilizaban papel para recordar el contenido deseado por los profesores. En cualquier caso, estos primeros intentos abrieron paso a muchos de los desarrollos posteriores que se dieron a nivel de redes sociales. Ha habido un rápido crecimiento de la investigación relativa al aprendizaje de idiomas en diferentes revistas de la comunidad científica, y en muchas de ellas se indica que el MALL se ha valido, a lo largo del tiempo, de distintos recursos tecnológicos, que, al igual que los SMS, posteriormente fueron el GPS, los MMS, la Wi-Fi, entre otros. Todo ello generó materiales de aprendizaje aprovechando las virtudes que ofrecía cada tecnología. (Duman, Orhon, & Gedik, 2015)

No podemos desligar el hecho de que el elemento que más impulsó el uso de

teléfonos móviles fue la implementación de las coberturas de redes inalámbricas. Estas permitieron que la conectividad resultara como un recurso adicional que crearía un nuevo paradigma importante: conectar por medio de las TIC a alumnos y tutores o a comunidades de aprendizaje, entre otras. A este nuevo campo de estudio se le denominó Networked Learning (NL) o Aprendizaje en Red (Warschauer & Kern, 2000). Muchas de las plataformas de aprendizaje colaborativo se abrieron campo gracias al auge de las Redes Sociales. Existen numerosos casos de éxito en que se utilizaron plataformas como Google Plus, Facebook, Twitter e Instagram para empoderar, mejorar y diversificar el aprendizaje de idiomas. Uno de los aspectos que evidentemente más se fortalecieron en esta dinámica educativa, fueron las habilidades de escritura y gramática de los estudiantes. Un recurso que, gracias a sus frutos, ha logrado permanecer (incluso hoy) dentro de todas las comunidades académicas o instituciones educativas.

La creación de contenidos didácticos representa un reto para muchos docentes que han tenido que ir siguiendo los gigantescos pasos que da la tecnología año tras año para responder a las demandas digitales de los nuevos aprendices, que ya crecen familiarizados con los entornos TIC de la era de la información.

En respuesta a esto y gracias a los ya conocidos NL, una nueva tendencia fue creciendo rápidamente para dar apoyo a esta problemática: los Recursos Educativos en Abierto, que se conocen por sus siglas en inglés como Open Educational Resources (OER). Estos recursos forman parte de una red de apoyo creada por educadores y estudiantes para que puedan ser utilizados y reutilizados con propósitos educativos, académicos y/o investigativos de forma gratuita. La finalidad adaptativa de estos recursos supone una fuente innumerable de material académico y didáctico, pues son múltiples las tendencias tecnológicas que son utilizadas.

El término OER, comenzó a utilizarse por primera vez en el 2002 en una conferencia organizada por la UNESCO. Estos recursos incluyen contenidos de aprendizaje como: programas informáticos, cursos, herramientas de búsqueda y organización de contenidos, sistemas de gestión de contenidos, licencias de propiedad intelectual, diseño de mejoras prácticas, entre otros.

Uno de los entornos de aprendizaje de idiomas más populares, hasta el día de hoy y utilizados por maestros e instructores de la enseñanza de la segunda lengua, son los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). Estos sistemas permiten recolectar datos, hacer seguimiento analítico, trabajo colaborativo, centralizar recursos de aprendizaje, entre otras muchas ventajas, siendo Moodle y Blackboard los más populares. Un proyecto, desarrollado en los Países Bajos que resulta muy interesante es ELLIPS (Electronic Language Learning Interactive Practicing System). Este programa se centra, básicamente, en la formación de aptitudes de escucha y pronunciación, así como la profundización y comprensión de la gramática (Corda & Jager, 2004), y permite tener acceso a ella desde plataformas como WebCT y Blackboard. Dispone de un conjunto de materiales de aprendizaje, codificado con metadatos específicos de cada idioma, para que los desarrolladores puedan entrar sin ningún inconveniente y facilitar la reutilización de estos.

4.2.4 Tecnología Ubicua

La tecnología ubicua se define como aquella que, en el ámbito de la educación, facilita el aprendizaje ubicuo, entendido como aquel en que el docente asume las funciones de un facilitador del aprendizaje que acompañará al estudiante tanto de forma directa como indirecta. Para Novoa, Cancino, Uribe, Garro y Mendez (2020) el aprendizaje ubicuo es una gran ventaja tanto para el estudiante como para el docente:

El aprendizaje tipo ubicuo o también denominado u-learning tiene mucha utilidad para los estudiantes y profesores, ya que permite brindar una enseñanza aprendizaje personalizada en cualquier momento y en cualquier espacio en la medida que se pueda contar con un dispositivo informático como una computadora, una laptop o un dispositivo móvil. (p. 3)

También implica que el facilitador no necesariamente será humano. En la actualidad, las tecnologías de la comunicación siempre están funcionando a través del internet. Esto permite la construcción de entornos virtuales con capacidad para interactuar con el usuario, simulando, con un sistema informático, la percepción de la realidad humana. Implica la creación de un proceso de enseñanza-aprendizaje adaptado a las peculiaridades de un contexto y a los recursos tecnológicos

disponibles. Sánchez (2015) se refiere a ella como la interacción permanente del ser humano y la tecnología de la comunicación:

También podemos definirla como la integración de los sistemas de información en el mundo real. De esta forma los computadores dejan de ser objetos diferenciados y se logra el acceso a la información en cualquier momento y a través de diversos dispositivos, dando paso a la generación de la tecnología ubicua, en donde se encuentra inmersa la tecnología y el ser humano (Weiser, 1991), permitiendo que la tecnología se adapte al ser humano y no de manera contraria. (p.122)

No se trata únicamente de la accesibilidad a un dispositivo con un programa específico, sino que ese programa se comporte de manera inteligente como facilitador del aprendizaje. Weiser (1991) asume dos principios, entre otros, para lograrlo: “Cuanto más intuitivo es el uso de la tecnología, esta se considera más inteligente. Y, la tecnología debe brindar calma (tranquilidad, confiabilidad y usabilidad) a los usuarios” (Sánchez, 2015).

La tecnología ubicua pasa a ser un recurso muy valioso en la fijación de los aprendizajes como refuerzo al trabajo de los docentes. Son programas diseñados científicamente para acompañar al usuario estudiante, con o sin la presencia del facilitador, en el marco del material didáctico y el contenido que se desee que se aprenda.

Una de las ventajas que acompañan a la tecnología ubicua es que no ocupa la atención de los alumnos todo el tiempo y puede moverse sin problemas y sin esfuerzo entre la tensión central y la tensión periférica. De este modo el u-learning puede ocurrir en cualquier lugar y momento y está respaldado por la tecnología que lo media, como pasa en muchos casos con los dispositivos móviles.

4.3 La multisensorialidad

El procesamiento de información en el ser humano se produce por un sistema multicanal. La información se percibe mediante sensaciones ya sean auditivas, visuales, táctiles. En el caso del aprendizaje formal puede ser de manera individual o de manera combinada de dos de ellas, o las tres. Es un proceso en que uno de los tres canales recibirá, con más precisión, la información que se complementará con los otros dos (Naser, 2017).

En un enfoque de educación lingüística, se podría fundamentar en el uso de esos tres canales para el aprendizaje, asociando el lenguaje aprendido con sensaciones que se están percibiendo, de manera vivencial, y que busquen, en última instancia, potenciar el aprendizaje significativo gracias a sus características estimulantes y dinámicas (Andrade, 2019).

El principio teórico supone que cualquier metodología que se utilice para la enseñanza de otro idioma debe fundamentarse en el uso de las sensaciones como canal original para la adquisición de un lenguaje. La relación del estímulo con referentes significativos es la base del aprendizaje del ser humano. El uso de la tecnología para la creación de este tipo de ambientes es posible gracias al avance diario que se da en ella. Para Álvarez (2015) la utilización del mundo sensorial es el método más efectivo para la enseñanza del inglés en los niños de preescolar:

“A los cuatro años, los niños aprenden un segundo idioma utilizando estructuras lingüísticas mucho antes de tener conciencia de ellas. La comprensión se hace posible a través del uso de las manos, los ojos y los oídos. El mundo sensorial es dominante en todo momento. Poseen un periodo de atención y concentración muy breve, es por ello por lo que la exposición de figuras e indicaciones deben ser cortas. Disfrutan del juego y el trabajo en compañía de otros. Los alumnos juegan y experimentan con el lenguaje a través de ritmos, versos, canciones y sonidos.” (p. 25)

El párrafo precedente propone el uso de la segunda lengua antes de conocer

su estructura. Iniciar en el periodo preescolar significa que los niños lo encontrarán de manera natural como de uso cotidiano a través del juego y no como una materia de estudio.

Uno de los principales retos de la educación es lograr la mayor inclusión posible. La Organización Mundial de la Salud (2017) establece que más de 1000 millones de personas sufren algún tipo de discapacidad, representando así un 15% de la población mundial. Bhatia (2009), entre muchos investigadores de las TIC en el campo de la discapacidad, asegura que “las TICs proveen un modelo que permite a las personas con discapacidad una mejor integración social a la economía en sus comunidades”. Teniendo en cuenta estas importantes cifras, se hace cada vez más necesario implementar materiales de enseñanza que contemplen la inclusión, apoyados en los beneficios de las Tecnologías de la Comunicación y la Información.

Una de las soluciones a este problema social es la Educación Multisensorial, que consiste en un método de instrucción que utiliza recursos visuales, táctiles, auditivos y propioceptivos para educar a los estudiantes (Joshi, Dahlgren, & Boulware-Gooden, 2002). Pero este campo de la educación no solamente se limita a abordar métodos de enseñanza para algún tipo de discapacidad, sino que también hace de los modelos de enseñanza una experiencia que involucra los sentidos. Los múltiples beneficios que aporta el aprendizaje multisensorial son muy reconocidos por pedagogías educativas como la Montessori que, como pudimos ver en el capítulo anterior, busca el desarrollo del niño apoyándose en la estimulación sensorial de forma sistemática. Como esta pedagogía, a finales del siglo XX, Papert (1989) planteó la teoría del aprendizaje corporal-sintónico, donde proponía que el conocimiento se conectara al cuerpo por esquemas sensomotores. Un niño, por ejemplo, podría entender cómo gira un engranaje, proyectándose con un adulto y girando con él. En la misma línea, Moreno y Mayer (1999) sugirieron que los principios de aprendizaje multimedia beneficiaban el proceso de aprendizaje en los estudiantes desde la estimulación de varios sentidos.

Es importante destacar que la “Integración Sensorial” facilita y optimiza nuestra interacción día a día. Este concepto, conocido en el ámbito de la psicología y las ciencias sociales, plantea la manera en la que nos integramos al mundo al

combinar toda la información que recibimos del exterior a través de los sentidos y , a partir de ahí, estructuramos conceptos. Existen estudios que afirman que nuestro cerebro tiene la capacidad de integrar señales unisensoriales de forma óptima, pero también se afirma que la combinación sensorial maximiza la información que recibimos a nivel multimodal (Ernst & Bulthoff, 2004).

La multimodalidad es un concepto aplicable al área de la enseñanza y el diseño instruccional y puede definirse de forma sencilla como la variedad de opciones que tenemos para desarrollar una acción comunicativa. La multimodalidad supone la utilización de diferentes tipos de herramientas y recursos didácticos. Este planteamiento sugiere que el aprendizaje, cuando va más allá de los sentidos, involucra métodos de enseñanza como las escritura y la transmisión oral, con repercusiones positivas en el aprendizaje (Kress & Van Leeuwen, 2001).

Las TIC trajeron consigo importantes avances en la multimodalidad en el ámbito educativo. Las instituciones se vieron en la necesidad de dotar sus aulas de estudio con dispositivos tecnológicos que permitieran facilitar la labor de enseñanza-aprendizaje, como las grabadoras con casetes, calculadoras o proyectores de video. De acuerdo con los avances que se iban gestando a lo largo del tiempo, los dispositivos se fueron modulando, aparecieron pizarras inteligentes, computadores portátiles o el uso de tabletas. Estos cambios también permitieron que el uso de la tecnología pasar de ser concebido solo para la transmisión de la información (visual – auditiva) a generar una relación más interactiva entre los usuarios (estudiantes o profesores) y el dispositivo tecnológico (objeto). Esto representó una ventaja para el aprendizaje de idiomas, haciendo casi imprescindibles el uso de recursos multimedia para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y se tuvieron en cuenta para el diseño curricular de la L2.

A pesar de que el canal sensorial más utilizado por los modelos educativos corresponde a la visión, no siempre este es el más poderoso o eficaz (Gori, Del Viva, Sandini, & Burr, 2008). Existen Investigaciones que demuestran que los niños poseen unos canales sensoriales preferenciales para aprendizajes específicos. La háptica es la modalidad sensorial que, además de la visual, cobra gran fuerza en el desarrollo y en el proceso de aprendizaje de los niños. Vale la pena analizar los sentidos de transmisión de la información válidos para cualquier

ámbito de la enseñanza.

Tabla 8 Modalidad multisensorial

Modalidad	Se integra a
Visión	Audios. Tiende a dominar otras modalidades
Audio	Visión
Propiocepción/ Kinestésico	Háptica. Visión para detección del movimiento
Háptica	Propiocepción de la presión. Visión
Olfato	Gusto
Gusto	Olfato
Acción/ Manipulación	Visión, Háptica, propiocepción

Existen tecnologías que permiten desarrollar entornos de aprendizaje que incorporen mayor cantidad de estímulos sensoriales y que han despertado el interés de docentes e investigadores en los últimos años. Algunas de estas tecnologías incorporan el uso de múltiples canales sensoriales como el tacto, la vista, la audición; ejemplos de ellos los podemos encontrar en dispositivos como la Kinect, el HTC Vive o los Oculus Rift, aunque su uso (absoluto) en el aula todavía es bastante limitado. Estos dispositivos abrieron paso a la Realidad Virtual, a la Realidad Aumentada y a la Inteligencia Artificial en general.

Las tecnologías multisensoriales son consideradas ideales para apoyar los enfoques pedagógicos que estimulen las modalidades sensoriales y deseen integrar los contenidos curriculares de una forma significativa. Explicaremos detalladamente cada una de las tecnologías multisensoriales en los apartados a continuación.

4.4 Inteligencia Artificial

Debido a los importantes avances que se empezaron a gestar gracias al procesamiento y la conectividad del aprendizaje en red y el aumento de la capacidad tecnológica para procesar y almacenar datos masivos, las TIC continuaron ofreciendo y mejorando el campo relativo a la Inteligencia Artificial. Aunque, sus inicios datan de los años 50, con Alan Turing, quien expuso en un artículo

para la importante revista *Mind* que las máquinas podían imitar el comportamiento de la mente humana, el principio de la Inteligencia Artificial (AI) trata de que los computadores puedan seguir las órdenes que le son suministradas y puedan alimentarse de información exógena para mejorar la calidad de información que poseen y son capaces de dar.

Definir la Inteligencia Artificial (IA) implica abarcar diferentes áreas, lo que hace que no sea sencillo unificar el concepto. Técnicamente, su utilidad gira en torno a la idea del desarrollo de métodos y algoritmos que ayuden a que las computadoras tomen decisiones desde el paradigma de que ello representa la inteligencia. Para que ocurra, debe existir un proceso de discernimiento. Implica captar la información, procesarla dentro de un marco de referencia, tomar una decisión y actuar en consecuencia. Badaró, Ibañez y Agüero (2013) la definen en base a las capacidades de uso.

El término inteligencia artificial (IA) se refiere a la capacidad de emular las funciones inteligentes del cerebro humano. El empleo de la IA es variada y actualmente se utiliza principalmente en áreas de la informática y la robótica, no obstante, se está extendiendo tanto en las ciencias sociales como en las ciencias empresariales. (p. 351)

Los autores asumen que la definición de IA más acertada, para las ciencias sociales, es la emulación de la inteligencia humana. Dentro de las ciencias sociales está la educación, para la que también significa un adelanto desarrollar tecnologías digitales que permitirán ampliar su rango de alcance. Un maestro artificial en un entorno constructivo con apoyo de tecnología, presente allí donde los estudiantes están apartados, es un sueño cada vez más cercano. “No obstante lo anterior, existe un cierto consenso acerca de que la revolución tecnológica impulsada por la IA tendrá un impacto significativo en el campo educativo, así como en las demás esferas de la actividad humana.” (Jara & Ochoa, 2020)

No es un capricho de la tecnología ni una moda pasajera. Es un aspecto importante de la sociedad de la información que permitirá un avance tanto cualitativo como cuantitativo en el hecho de educar. Es así como está incluida en los objetivos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la

Ciencia y la Cultura (UNESCO):

La integración sistemática de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación tiene la capacidad potencial para hacer frente a algunos de los desafíos mayores de la educación de hoy en día, de elaborar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras, y finalmente, de acelerar el avance hacia la consecución del ODS 4. La UNESCO tiene el compromiso de apoyar a los Estados Miembros para que puedan sacar provecho del potencial de las tecnologías de la IA con miras a cumplir con la Agenda 2030 de Educación.

El objetivo final de la UNESCO es contribuir a que los sistemas educativos de los países se adecuen para sacar provecho del potencial de la IA como apoyo para garantizar educación inclusiva, equitativa y de calidad, además de brindar oportunidades de educación a lo largo de toda la vida. Se reconoce la posibilidad cierta del uso de un entorno virtual que permita potenciar el aprendizaje presencial o su uso allí donde las condiciones físicas y/o sociales no permitan la presencia de un educador.

Se realiza principalmente por medio de sistemas de enseñanza adaptativos. Son plataformas con sistemas de tutoría inteligente que proporcionan trayectos personalizados de aprendizaje que se fundamentan en el perfil de aprendizaje del estudiante que se define por medio de sus respuestas y su interacción con los programas. “Estas aplicaciones buscan acercar el tipo, dificultad, secuencia y ritmo de los materiales de aprendizaje, así como sus diálogos, preguntas y retroalimentación, a las necesidades individuales de los estudiantes” (Jara & Ochoa, 2020). Esos sistemas individualizados también apoyaron el desarrollo de plataformas para el trabajo colaborativo y plataformas de juego como experiencia de aprendizaje.

La Inteligencia Artificial en el área de la educación tiene una amplia variedad de usos. Se pueden encontrar aspectos relacionados con el aprendizaje automático, el PNL, la minería de datos y redes neuronales entre otras. Por lo general, la IA centrada en entornos de aprendizaje busca dar respuesta a aspectos educativos por medio de la tutoría inteligente, que tiene como objetivo resolver problemas de desempeño de los operadores o desarrollar tareas complejas.

Algunas de las definiciones de la IA en la educación se presentan en la siguiente tabla de acuerdo con una revisión sistémica de la literatura desarrollada por Guan, Mou y Jiang (2020).

Tabla 9 La definición de IA en la educación

La definición de IA en la educación	
Autores	Definición
Ross (1987)	Las técnicas de IA pueden permitir que los propios sistemas de tutoría inteligente resuelvan los problemas que le plantean al usuario, de una manera humana y apropiada, y luego razonar sobre el proceso de solución y hacer comentarios al respecto.
Hwang (2003)	IA resumida en el contexto educativo como un sistema de tutoría inteligente que ayuda a organizar el conocimiento del sistema y la información operativa para mejorar el desempeño del operador y determinar automáticamente la progresión y corrección del ejercicio durante una sesión de capacitación de acuerdo con el desempeño de los estudiantes anteriores
Johnson et al. (2009) T	Los autores resumieron la IA como tutores artificialmente inteligentes que construyen respuestas en tiempo real utilizando su propia capacidad para comprender el problema y evaluar los análisis de los estudiantes.
Popenici and Kerr (2017)	La IA se define como sistemas informáticos que pueden participar en procesos similares a los humanos, como el aprendizaje, la adaptación, la síntesis, la autocorrección y el uso de datos para tareas de procesamiento complejas.
Chatterjee and Bhattacharjee (2020)	La IA se define como sistemas informáticos capaces de participar en procesos similares a los humanos, como adaptar, aprender, sintetizar, corregir y utilizar diversos datos necesarios para procesar tareas complejas.

El avance de la tecnología digital en la última década ha permitido desarrollar programas que avancen en otros campos diferentes al uso táctil de la IA en las plataformas educativas. Ha sido posible gracias a la capacidad desarrollada por los sistemas de manejar el procesamiento secuencial de miles de millones de datos en tiempo real. Este avance es connotado en el reconocimiento de imágenes hasta ahora limitadas por esa capacidad de la IA. El documento del INTEF (2019) describe el uso del “aprendizaje de transferencia”, copiado del funcionamiento de las redes neuronales humanas:

Cuando la red ha aprendido a reconocer las caras que se han utilizado para su entrenamiento, sus capas profundas se optimizan para el reconocimiento facial. Los niveles superiores de la red se pueden entrenar con relativa facilidad

para detectar nuevas caras que el sistema no ha visto con anterioridad. (p. 5)

El uso de la captación de imágenes y reconocimiento de patrones de comportamiento vocal son el eje de diferentes desarrollos en ámbitos en los que se incluye la educación de un segundo idioma. Jara y Ochoa (2020) señalan que esta IA para la voz se basa en algoritmos complejos de reconocimiento vocal.

Asimismo, el uso de algoritmos de reconocimiento de fonemas permitiría su identificación y la corrección en tiempo real de la pronunciación de distintas palabras, lo cual podría utilizarse para desarrollar habilidades de habla y escucha de otra lengua sin necesidad de contar con un hablante nativo (Johnson et al., 2014; Markowitz, 2013; Miangah y Nezarat, 2012). Este tipo de tecnologías de reconocimiento de voz también se está aprovechando en plataformas adaptativas como Liulishou, mencionada anteriormente y utilizada para la enseñanza del inglés en China. (p.10)

En el marco de las tecnologías de reconocimiento de voz, cada vez es mayor la eficiencia de los sistemas de reconocimiento o de activación de comandos en los dispositivos móviles, cuya precisión y utilidad han permitido tener alcances en el plano de la introducción de textos, edición y traducción.

Las novísimas tecnologías de la IA están a disposición de los usuarios a través de sus teléfonos móviles y aparatos cada vez más al alcance de las personas. Implica cambios profundos en la sociedad, donde muchas instituciones sociales se transformarán y la gente tendrá que adaptarse. Hay que aumentar la conciencia entre los educadores sobre la IA y su impacto potencial con procesos de conocimiento y desarrollo pedagógico orientados hacia el futuro, para que se formen una idea de las posibilidades del presente.

4.5 Realidad Aumentada

Los inicios de la Realidad Aumentada (RA) se dieron en la década de los 90 y se utilizó con fines de formación en Ingeniería Aeronáutica (Caudell & Mizell, 1992). Su uso no se popularizó en ese entonces debido a la necesidad de re-

querir equipos sofisticados. Hoy en día, gracias a los diversos avances tecnológicos en la telefonía celular, se ha podido sacar mejor partido a esta tecnología.

Por medio de la RA, se puede interactuar, con un entorno físico, real, directa o indirectamente y en tiempo real. La RA armoniza elementos reales y virtuales para crear una realidad mixta, desde diferentes perspectivas tanto de tamaño como de posición. Blázquez (2017) la define como información adicional:

La realidad aumentada podría definirse como aquella información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software específico.

La información adicional identificada como realidad aumentada puede traducirse en diferentes formatos. Puede ser una imagen, un carrusel de imágenes, un archivo de audio, un vídeo o un enlace. (p.2)

Esto significa que la RA integra señales captadas del mundo real con señales generadas por computadoras, lo cual permite la mejor comprensión del objeto, enriqueciendo la experiencia cognitiva. Es así como objetos del mundo real difíciles de percibir en sus detalles, por su tamaño o lejanía, pueden observarse mejor aumentando las posibilidades de aprendizaje.

La RA es una herramienta creativa que potencia la creatividad para cualquier método pedagógico. Permite a los estudiantes una interacción con objetos virtuales, a través de una experiencia lúdica, como un refuerzo de una clase presencial. Los resultados que se pueden encontrar a nivel bibliográfico en distintas revistas científicas demuestran los beneficios que ha traído el uso de esta tecnología en las aulas de clase, como: motivación, compromiso, colaboración y mayor memorización del contenido (Akçayır & Akçayır, 2017; Saltan & Arslan, 2017; Bacca, Baldiris, Fabregat, & Graf, 2014).

Si bien es cierto que la RA ha despertado interés en el campo educativo y ha demostrado sus múltiples beneficios, las investigaciones se han orientado más hacia el impacto cognitivo que hacia el campo específico de los hallazgos de la actividad académica en el campo del aprendizaje de idiomas. La investigación más reciente desarrollada por Parmaxi y Demetriou (2020) aportó un manuscrito de revisión sobre el Estado del Arte de esta tecnología en el aprendizaje

de la L2 y cómo ésta proporciona interesantes direcciones para futuras investigaciones.

La RA puede clasificarse según la tecnología necesaria para realizar una aplicación. Una de ellas es la técnica de seguimiento conocida como “tracking” (Lacueva, Gracia, Sanagustín, González, & Romero, 2015). Esta se encuentra mayormente dominada por el origen de su información ya sea a través de sensores, en visión por computadora o híbridas. La tecnología determinada a través de sensores predominó al inicio, con la utilización de sensores infrarrojos o bluetooth que requerían de una gran infraestructura de soporte. Actualmente se combinan con técnicas de visualización, como pantallas de mezclas de imágenes o lentes tipo display. Su uso es apropiado para interiores, puesto que la precisión de las localizaciones en exteriores es menor. Esta tecnología tiene como objetivo aprovechar las capacidades de captación de imágenes (foto, video) disponibles en los dispositivos actuales.

La tecnología basada en marcadores fue la primera en desarrollarse gracias a los distintos tipos de marcadores como códigos de barras y Quick Response Barcode (QR), los cuales se caracterizan por su fácil reconocimiento debido al gran contraste visual de los componentes con respecto a la imagen de origen. También reconoce el cálculo de la distancia y el ángulo de la posición del dispositivo hasta el objeto que captura la imagen. Las técnicas basadas en esta tecnología se apoyan en el uso de una cámara para captar el marcador desde una posición visual específica y un software, en el aparato receptor, que muestra una información sobrepuesta; ya sea como información o como elemento tridimensional. Es muy útil, puesto que los marcadores son muy fáciles de reconocer por cualquier dispositivo con cámara y no necesitan de una gran capacidad de procesamiento.

Existen otros tipos de tecnologías de seguimiento que usan como técnica de visualización fuentes de datos como GPS, brújulas o giroscopios. En estas técnicas la posición y el movimiento permiten hallar el objeto y sobreimprimir información aumentada discerniéndolo en su área cercana sin el uso de técnicas de procesamiento de imagen específicas, como las que se explicaron anteriormente.

4.5.1 Interactividad (HCI)

El usuario de RA interactúa con el sistema por medio de tres fases ordenadas. Primero, una de reconocimiento, después otra de seguimiento y, por último, una de alineamiento de la información del mundo y la del producto virtual. En palabras de Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche y Olabe (2007):

La realidad aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta al real. El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta. (p.188)

La interacción del usuario con los programas y los equipos es a través de tecnologías de visualización. “Los dispositivos de realidad aumentada constan de un sistema de display que es el elemento utilizado para mostrar las imágenes virtuales mezcladas con la realidad o bien proyectadas en la pantalla.” (Lacueva, Gracia, Sanagustín, González, & Romero, 2015); ello puede ser a través de los siguientes sistemas principales:

- Pantalla óptica transparente (Optical See-Through Display) El usuario ve el mundo real con a través del dispositivo en el que se sobrepone información gráfica.
- PANTALLA DE MEZCLA DE IMÁGENES (Video-Mixed Display) Las cámaras graban el mundo real y el sistema integra las imágenes con otras de creación virtual y presenta una imagen compuesta al usuario.



Figura 18 Realidad Amumentada. Fuente: Creación propia

La Realidad Aumentada, aunque lleva varios años en el campo de la educación, aún se encuentra en sus primeras etapas. Dentro del aprendizaje de idiomas, el enfoque está mayormente centrado en el área de la comunicación (Parmaxi & Demetriou, 2020).

4.5.2 *Estado del Arte*

La RA ofrece multiplicidad de aplicaciones que relacionan lo lúdico con el aprendizaje en diferentes entornos, desde el aula hasta espacios abiertos. Cabe destacar una investigación sistemática desarrollada por Parmaxi y Demetriou (2020) sobre el estado del arte del uso de la RA en el aprendizaje de idiomas, donde se constataron 54 publicaciones entre los años 2014 y 2019. En ellas, se evidencia la popularidad de la RA basada en dispositivos móviles para el aprendizaje de vocabulario (23,9%), lectura (12,7%), mejorar el habla (9,9%), escritura (8,5) y otras habilidades lingüísticas genéricas (9,9%). Sin embargo, uno de los aspectos negativos que encontró esta revisión es que, en la gran mayoría de estudios, no estaba determinado el enfoque pedagógico en el que se basaban los desarrollos educativos con RA, por lo que los autores sugieren que estos deben alinear las posibilidades que brinda esta herramienta y los objetivos de instrucción, para así proporcionar implicaciones más sólidas por parte del estudiante y el docente en base a la teoría y a la pedagogía.

Parmaxi y Demetriou citan la taxonomía de la RA desarrollada por Yuen, Yao-yuneyong y Johnson (2011) que sirve para entender mucho mejor el uso de la RA educativa; clasifica esta importante tecnología en cinco áreas, con las cuales se categorizaron cada una de las publicaciones:

- a. **Aprendizaje basado en descubrimiento (9,4%):** Aquí se permite que la actividad de exploración articule unos objetivos académicos utilizando lugares u objetos con marcadores para su desarrollo.
- b. **Modelado de objetos (1,9%):** Considera la creación de entornos o modelos tridimensionales.
- c. **Libros RA (7,5%):** Se emplea el uso de la RA para superponer formas de texto, audio o videos.
- d. **Capacitación de habilidades (60,4%):** Al igual que la creación de esta tecnología en sus inicios, se crean contenidos para perfeccionar o capacitar

en habilidades específicas.

- e. **Juegos de AR (20,8%):** Desarrollo de materiales de aprendizaje con contenido lúdico.

Dentro de las habilidades que más se buscan reforzar con estas tecnologías podemos encontrar en el estudio una gran tendencia hacia el uso de la RA para el aprendizaje de vocabulario (23,9%), seguido de la lectura (12,7), el habla (9,9%) y la escritura (8,5%)

Algunos ejemplos de aplicaciones dentro de estas categorías se podrían ilustrar con desarrolladores como Ierache et al (2014) que diseñan herramientas para el aprendizaje lúdico. Es el caso de “Juega PulsAR Play”, que ofrece a los docentes un software base (framework) para dispositivos móviles como refuerzo de aprendizaje de contenidos con preguntas generales. La realizaron bajo los parámetros de Unity3D y Vuforia. Es un juego de mesa físico que simula y visualiza las fichas y un dado virtual, en Android. La versatilidad de la aplicación permite el diseño de un tablero físico o su reflejo en superficies como mesas y pizarras. De igual forma, es una base sencilla para evoluciones posteriores.

Gazcón, Larregui y Castro (2016) vinculan el uso de la reconstrucción en tercera dimensión (3D) y los libros aumentados como herramientas complementarias al aprendizaje. Proponen un caso de estudio en el que detallan el uso de las dos tecnologías para motivar a los alumnos de primaria y bachillerato con la digitalización de huellas y fósiles de sitios paleontológicos para construir un libro digital. Obtuvieron modelos 3D que luego integraron en un ambiente de aprendizaje inmersivo en el aula con el uso de los libros aumentados en una experiencia considerada positiva y estimulante por parte de facilitadores, docentes y alumnos participantes.

Esta tecnología, aunque está cobrando cada vez más fuerza, como cualquier otra tecnología emergente, reconoce que el campo del aprendizaje de idiomas aun requiere explorar, desde bases de diseño instruccional, teorías del aprendizaje y diseño de interfaces, procesos pedagógicos que se alineen con los objetivos de aprendizaje previamente planteados, cuyos diseños empaticen tanto con maestros como con estudiantes, cada uno en contextos educativos auténticos, y también sugieran una trazabilidad que permita guiar a otros que

deseen incorporar contenidos con RA en sus aulas de clase bilingües.

Tabla 10 Aplicaciones de RA

Nº	Nombre	Característica	Inconvenientes	Ventajas	Acceso
1	Actionbound	Es una aplicación para jugar a la "búsqueda del tesoro" mediante una guía digital e interactiva. Utiliza el GPS para crear códigos o marcadores y hacer la experiencia de juego más atractiva		Promueve el trabajo colaborativo y los recursos de los entornos reales.	Ordenador/ Móvil
2	Arloon	Una empresa española que ha desarrollado diferentes Apps de contenido pedagógico e interactivo para niños en diferentes áreas de estudio		Disponible para iOS y Android	Móvil
3	AR -Kids	Es una aplicación que utiliza la Realidad Aumentada para permitir a los niños descubrir el Espacio y la historia de su exploración de una manera innovadora, divertida e inmersiva	Solo disponible para iOS		Móvil
4	AR Crowd	Es una plataforma web que permite crear objetos para RA, donde se integran gestores de contenido como Wordpress a los marcadores y otros tipos de información digital sobre un marcador			web
5	Aumentaty	Es una plataforma que promete una comunidad de creación y visualización de recursos de RA.		No requiere conocimientos técnicos complejos y permite compartir contenidos con la comunidad	Móvil / ordenador
6	Augment	Es una plataforma que permite crear escenarios de RA. Posee una amplia biblioteca digital de objetos 3D y permite visualizar los productos 3D en un entorno en tiempo real		La plataforma genera sus propios marcadores y también puedes asociar un marcador 2D seleccionado por el autor. Disponible en Android y iOS.	Móvil
7	Aurasma	Una plataforma creada por HP para crear contenido de RA. Permite la creación y el trabajo colaborativo.		Permite compartir y crear recursos con la comunidad educativa o creativa	Móvil / ordenador
8	Blippar	Es un desarrollo web que permite crear contenidos de RA utilizando los marcadores 2D que decida el usuario.	Acceso limitado	Permite cargar objetos 3D y los hace compatible con la app, independientemente del formato en el que fue creado	Móvil / Web

9	BuildAR	Existen dos versiones de software. La de acceso gratuito permite solo la creación de un recurso gráfico por marcador.	Requiere un equipo informático con características específicas por poder ser usado	-	Ordenador
10	Body Planet	Propone una nueva forma de aprender sobre el cuerpo humano en Realidad Aumentada, haciendo estampados en textiles como camisas		Una forma innovadora y de modelo de negocio	Móvil
11	Chromville	Ayuda a descubrir habilidades creativas de los niños trabajando sobre sus 8 inteligencias para que descubran sus vocación profesional a través de sus APPs con Realidad Aumentada			Móvil
12	Curiscope	Una herramienta de aula inmersiva que permite ofrecer una experiencia de aprendizaje sobre ciencia y espacio.			
13	Goosechase	Una plataforma que permite crear experiencias a través de la dinámica de juego: búsqueda del tesoro		El dinamismo y la diversión	Móvil / Web
14	Layar	Desde su plataforma web se pueden desarrollar objetos y escenarios 2D y 3D con opción de vídeo y audio	Posee acceso limitado. Su versión paga permite acceder a muchas más funciones!		Móvil / Web
15	Merge	Es un cubo que permite acceder a contenido de RA simplemente enfocando la cámara de nuestro dispositivo móvil hacia él.		La versatilidad y manipulación del marcador QR en forma de cubo	
16	Metaverse	Es una aplicación web muy versátil que permite crear contenidos de RA para clases haciendo uso de objetos 3D, enlaces, multimedia, juegos, búsqueda del tesoro, tours GPS, cuestionarios didácticos		Versatilidad	Web
17	Osmo	Los sistemas de aprendizaje Osmo utilizan una combinación óptima de medios digitales y piezas de juego del mundo real como parte de un sistema de realidad aumentada para ayudar a los niños a aprender. Su juego conserva la virtud del juego práctico mientras utiliza los medios digitales para involucrar a los niños en la experiencia de aprendizaje.	Acceso a los Kits. Costos asociados.	Uso de la ludificación con fines educativos hace que el aprendizaje sea divertido al completar los objetivos del juego	Móvil

18	QuiverVision	Un desarrollo que permite generar contenido de RA en la educación a través de plantillas que pueden dibujar los niños y cuyos resultados pueden verlos Aumentados desde un dispositivo móvil.		La posibilidad de volver Real un desarrollo hecho por un niño con colores.	Móvil
19	Visuar	Permite asociar, desde su plataforma, contenidos digitales en formato 2D o 3D, vídeo y/o audio a un marcador			Web
20	Vuforia	Una API que fue desarrollada por Qualcomm y permite crear objetos y escenarios 3D y puede ser utilizado en combinación con Unity 3D	Necesita conocimientos profesionales avanzados en programación	Es una potente herramienta que permite crear cualquier tipo de contenido gráfico y de videojuegos más potente del mercado	Ordenador
21	ZooKazam	Es una aplicación de Realidad Aumentada que contiene una base de datos de animales que pueden verse descargando las tarjetas de su web.	El contenido solo es de animales y no permite ser escalada	Esta disponible en Android y iOS, cuenta con múltiples opciones para hacer fotos, videos o aplicar filtros sobre los resultados que se arrojan en RA. La definición de los modelos 3D es bastante realista.	Móvil
22	Zapworks	Una empresa que desarrolló una plataforma de Realidad Aumentada y estudio creativo que proporciona una amplia biblioteca de contenido digital que puede ser usado como herramienta creativa de RA. Su misión reza que el mundo se escaneable democratizando la RA	Altos costos de suscripción. El usuario deberá tener algunas nociones de programación para explorar los contenidos más prometedores de la RA	Ofrecen servicios de capacitación práctica y técnica	Móvil / ordenador

4.6 Realidad Virtual

Aunque la definición del término no está del todo unificada, se pueden encontrar autores que la definen como “realidad artificial”, “entorno virtual” o “ciberespacio”. Como técnica, y en modo operativo, es la forma de remplazar un mundo real por un mundo virtual creado sintéticamente por el ordenador.

La Realidad Virtual (RV), a modo descriptivo, tiene como particularidad la

creación de un entorno simulado en 3D, que puede ser percibido por algunos de nuestros sentidos como si fuese real (física), de modo que el cerebro reciba la información del mundo sintético, pero de forma auténtica.

La RV se desarrolla dentro de un entorno interactivo e inmersivo, donde el usuario controla un modelo tridimensional generado por un programa en una computadora, de tal manera que permite una visualización en tiempo real, con ayuda de dispositivos como mandos y lentes, para operar la dinámica que este entorno le proponga.

Sherman y Craig la definen como:

Un medio compuesto por simulaciones de computadoras interactivas que detectan la posición y las acciones del participante, proporcionando retroalimentación sintética a uno o más sentidos, dando la sensación de estar inmerso o presente en la simulación.

La relación de la RV con la educación en el proceso pedagógico viene dada porque permite que el alumno logre integrar conceptos abstractos y contemple escenarios o situaciones contextualizadas que, por lo general, están alejadas de los límites de su aula. Los avances tecnológicos, dentro de los que cabe la RV, han permitido a los docentes valerse de herramientas que les permiten integrar mejor los procesos pedagógicos para explicar mejor los conceptos abstractos que tanto dificultan al estudiante el aprendizaje. Un estudio de Lee y Wong (2008) sugirió que la RV es una tecnología que permite que el aprendizaje de los estudiantes se de a través de la visualización de la información en un contexto virtual, brindando al alumno la oportunidad de experimentar conceptos que no son fáciles de discernir.

Esa tecnología ha sido categorizada dentro de la línea de pensamiento constructivista, ya que permite que, a través de la interacción con datos sensoriales, el estudiante pueda construir conocimiento a partir de la experiencia.

A nivel pedagógico, existen dos formas o métodos que han utilizado los docentes para evaluar los conocimientos adquiridos en proyectos formales de enseñanza basados en RV, de acuerdo con una revisión sistemática realizada por Feng y otros (2018). La primera consistió en la retroalimentación después de la respuesta a un

evento. De esta manera los participantes podían saber si su comportamiento era acertado después de tomar una decisión sobre un evento que proponía la dinámica VR. La segunda evaluación que se identificó fue la que consistía en que el docente o el instructor proporcionara por adelantado las guías al participante o estudiante. Al hacerlo, se pudo registrar una reducción de estrés y miedo frente al desarrollo de las actividades.

4.7 Realidad Mixta

La realidad mixta (RM) es la fusión entre la RV y la RA, que permite que se introduzcan elementos virtuales en entornos reales, lo que supone una experiencia más profunda de interacción del usuario con las creaciones digitales y los objetos reales y físicos del entorno. Esta tecnología conjuga y armoniza elementos digitales sobre un medio real y físico, ofreciendo una percepción diferente al usuario. Es una tecnología en desarrollo que ofrece muchas posibilidades de uso con la combinación de las dos realidades. Entre otras definiciones, podemos encontrar que la realidad mixta fue definida por Paul Milgram y Fumio Kishino en 1994 como *“cualquier espacio entre los extremos del continuo de la virtualidad, se extiende desde el mundo completamente real hasta el entorno completamente virtual, donde los objetos virtuales interactúan con el mundo físico”*.

Se diferencia de la RA porque no solo superpone información digital, sino que crea elementos virtuales que pueden no estar en el entorno físico. También se conoce como realidad híbrida y superpone las realidades, aprovechando las ventajas que ofrezca cada una y aumentando las posibilidades de percepción y uso.

Su tecnología es muy similar por lo que las diferencias se establecen más en su aplicación. Tech Trends (2017) las clasifica por las posibilidades de uso presentes y futuras:

- Entrenamiento, educación, y aprendizaje: Para integrar empleados nuevos a los puestos de trabajo y el desarrollo del talento existente con su inmersión en un ambiente de trabajo virtual, realista, que especialicen la infor-

mación instructiva, educativa y presente desafíos interactivos para impulsar la solución de problemas.

- Operaciones: Proporciona aplicaciones del Internet de las Cosas y contenido de sistemas digitales ajustado a sus tareas específicas para facilitar procesos de trabajo e impulsar la productividad en técnicos del servicio de campo, almacenistas, líneas de ensamble, etc.
- Comunicación y colaboración: Elimina silos funcionales y nichos y comunicaciones, los equipos multidisciplinarios trabajarán sin problemas tanto a distancia como dentro y a través de los muros de un ambiente de trabajo.
- Mercadeo y servicio al cliente: Mercadeo experimental de alta tecnología y la posibilidad de sucursales virtuales.
- Compras: La posibilidad de “experimentar” el uso de un servicio o un objeto antes de comprarlo. Desde “caminar” a través de una habitación virtual de hotel o usar, virtualmente zapatos que se desee comprar.

La RM también es eficaz cuando se aplica al aprendizaje del espacio físico y el pensamiento espacial en los niños de preescolar. George, Howitt y Oakley (2019) analizan la aplicación de RA, AR Sandbox, en este tipo de aprendizajes. Una “caja de arena” (sandbox, en inglés en el original) es una herramienta interactiva para que los usuarios le den forma a un modelo virtual que se representará en imágenes coloreadas superpuestas en una superficie de arena adaptándose a la posición real del usuario en el tiempo. El pensamiento espacial de los niños se potenció con las interacciones sociales y con la herramienta pues les permitió expresarse y probar sus ideas mientras observaban y exploraban la funcionalidad de AR Sanbox como un juego.

4.8 Gamificación

La palabra es una derivación del anglicismo gamification, por lo que viene asociada con el juego. Es la introducción de elementos del juego como eje relevante y se parte de una actividad lúdica que puede ser educativa. “En la mayor parte de las disciplinas, los juegos están orientados al objetivo de aprendizaje, teniendo fuertes componentes sociales, y plantean simulaciones de algún tipo de experiencia del mundo real que los estudiantes encuentran relevante para

sus vidas.” (Ortiz, Jordán, & Agreda, 2018).

La gamificación es un medio sutil de involucrar a los estudiantes en el desarrollo de tareas concretas, habilidades, promover la colaboración. Por tanto, se puede definir como el conjunto de actividades o procesos que se desarrollan en el marco educativo que se valen de las características o elementos del juego para, de forma sistemática, mejorar las habilidades metacognitivas.

La gamificación es una realidad presente en la educación desde sus inicios y trascendió al mundo digital desde que se aplican las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Cabrera (2019) resalta elementos clave que, según la Fundación Mapfre, integran el proceso de gamificación digital:

- **Reto:** Es el logro del objetivo principal. El estudiante comprenderá la dificultad para conseguirlo.
- **Entornos:** Producto de asociar realidad y fantasía dejando una experiencia intuitiva y amigable en un contexto diferente, pero asociado al contenido a enseñar.
- **Feedback (retroalimentación):** Es una guía que permite al usuario la observación el recorrido y la ubicación de la meta.
- **Avatar:** Es la caracterización digital del usuario. Permite la fantasía de ser alguien diferente, pero permite la individualización y la creación de una identidad.
- **Comodines:** Oportunidad de avanzar o recuperarse cuando se está perdiendo.
- **Incertidumbre:** Generar intriga sobre el resultado final.
- **Exploración:** Para conocer, investigar, o experimentar en el juego. Asociado con el regresar en los pasos y tomar caminos diferentes.
- **Toma de decisiones:** La elección en momentos claves del desarrollo del juego que implica acertar o equivocarse tanto en el azar como usando la memoria y la experiencia en el juego.

Existen distintos tipos de juegos; sin embargo, para que formen parte de los asociados a la Gamificación, hace falta que cumplan con una serie de características que pueden ser observadas desde las diferentes tipologías de juegos que existen, de acuerdo con Kim, Song, Lockee y Burton (Sangkyun, Kibong,

Barbara, & John, 2018):

- **Juegos de guerra:** A través del diseño y la configuración de los escenarios, por medio de los juegos de guerra, se puede evaluar y poner en práctica la capacidad de los estudiantes para idear estrategias, tácticas, planificación y toma de decisiones.
- **Juegos de simulación:** El objetivo de este tipo de juegos es ilustrar una situación de la vida real en un entorno virtual o web.
- **Juegos serios:** El objetivo de esta tipología de juego es completamente distinto al entretenimiento. También se le conoce como *juego aplicado*. Por lo general, demanda una serie de retos, con reglas específicas, que permiten promover el entrenamiento o la capacitación en un área específica de la educación.
- **Juegos de Realidad Alternativa (ARG):** Este tipo de juegos demanda de los usuarios o estudiantes que se involucren en el mundo real. Por esta razón, este tipo de juegos se vale de recursos reales para entregar e intercambiar componentes informativos que abren paso a la enseñanza. Por lo general está acompañado y supervisado por personas que desempeñan roles orientativos que conserven el flujo de la historia.

La actividad permite, además, la creación de experiencia y crea, en el alumno, un sentimiento de control y autonomía que propicia un cambio de conducta. La definición de Teixes (2015) sugiere “la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos”:

- **Aplicación de los recursos de los juegos:** Son recursos más atractivos para los estudiantes porque imitan la sensación de los juegos.
- **En contextos no lúdicos:** Se aplican con un objetivo subyacente; el aprendizaje.
- **Para modificar los comportamientos de los individuos:** otro objetivo a conseguir es incrementar la motivación de los estudiantes.
- **Actuando sobre la motivación:** El cambio de comportamiento buscado es en la motivación de los jugadores para que se mantengan de ánimo positivo con el aprendizaje.
- **Para la consecución de los objetivos concretos:** Diseñados para lograr resultados concretos en relación con el objetivo concreto de aplicación.

La gamificación digital es, de por sí, un entorno diferente y virtual. Como estrategia educativa para la enseñanza de un segundo idioma es positiva y efectiva allí donde la tecnología la permite. El carácter activo del estudiante hace de la gamificación una herramienta útil para el aprendizaje y la instrucción. Debido a la naturaleza del juego, que lo hace divertido y lúdico, la gamificación puede ser una solución para ayudar a resolver problemas de participación y compromiso del alumno en el aula. Como se describió anteriormente, uno de los propósitos más importantes de la gamificación en el aprendizaje y en la educación es la posibilidad de crear entornos del mundo real que apoyen el proceso de aprendizaje y la solución de problemas.

4.9 Juegos Serio (JS)

La creencia de que algunos de los mejores aprendizajes ocurren cuando se usa el juego para promover el impulso y la motivación de los niños en el proceso de aprendizaje se ha hecho cada vez más común en la comunidad educativa e investigadora.

Como se pudo ver en el capítulo anterior, el aprendizaje a través del juego es un pilar de la pedagogía y de los métodos de aprendizaje, y se da en la medida en que los niños encuentran significado en lo que hacen o la misma práctica lúdica los lleva a la comprensión de conceptos. La dinámica de aprendizaje a través del juego implica que los niños desarrollen un pensamiento activo y comprometido, como también permite que establezcan un pensamiento iterativo a través de la experimentación o de la prueba de hipótesis, mientras que construyen herramientas sociales que les permiten conectarse empáticamente con el mundo y aprenden a gestionar sus relaciones interpersonales.

Siendo cada vez mayor el uso de la tecnología para el desarrollo de juegos digitales, la demanda de creación de juegos con contenido educativo ha sido cada vez mayor gracias a la capacidad que poseen para atraer a la población. Es así como nace la categoría de Juegos Serios (JS), los cuales buscan diferenciarse de aquellos que tienen como fin el entretimiento. Por esta razón, ampliaremos el contenido referente a los Juegos Serios en este apartado, ya que, de cara

a esta investigación, se definirán las estrategias para el desarrollo interactivo para la enseñanza bilingüe, en base a los criterios que hacen posible la creación de JS y su fundamento metodológico.

La práctica que supone el desarrollo de Juegos Serios demanda un equipo multidisciplinar que esté coordinado y guarde el equilibrio entre, por un lado, los criterios pedagógicos y el cumplimiento de objetivos de aprendizaje como base fundamental y, por otro lado, los aspectos relacionados con el diseño y la mecánica que hace posible la interacción tecnológica.

Uno de los mayores inconvenientes a la hora de desarrollar un juego educativo es precisamente la falta de sincronía entre el equipo de desarrollo: expertos en educación y diseñadores que no suelen compartir un vocabulario común o universal que les permita integrar adecuadamente los principios educativos a los juegos (Hauge, y otros, 2015). Para brindar una posible solución a este inconveniente, esta investigación mostrará, en el capítulo siguiente, una metodología que combina el diseño instruccional de JS y principios de diseño interactivo y multimedia.

4.9.1 Base pedagógica

Para que los Juegos Serios ayuden a los estudiantes a desarrollar conocimientos y habilidades, se hace necesario comprender cómo la mecánica del juego se relaciona directamente con las estrategias educativas.

La pedagogía es la puesta en marcha de las teorías de aprendizaje y ha evolucionado en diversos contextos de educación y formación durante cientos de años. Los Juegos Serios, por su parte, tienen el propósito de tomar las teorías previamente establecidas del aprendizaje (por ejemplo: la asociativa o la cognitiva) con la intención de extender funcionalmente estas teorías dentro de entornos de enseñanza digital y de juego. Vale la pena aclarar que, en algunos casos, se ha dado el desarrollo de Juegos Serios que tienen como base probar nuevas teorías de aprendizaje (de Freitas & Liarokapis, 2012); sin embargo, es más común observar JS basados en teorías previamente establecidas.

El universo de los juegos es muy amplio y en él podemos encontrar un gran

número de características que definen particularidades que permiten potenciar de alguna manera la experiencia de aprendizaje. Por esta razón es importante comprender los diferentes elementos que conforman el juego para entender de qué manera estos pueden contribuir a facilitar el aprendizaje de forma efectiva y de qué medidas podrían valernos como apropiadas para respaldar los procesos evaluativos.

Las características de los Juegos Serios hacen compleja la tarea de encontrar un equilibrio entre el compromiso, la diversión y el aprendizaje; tres ejes que deberían estar intrínsecamente entrelazados para resultar efectivos. De esta forma, se podría establecer una relación entre los enfoques educativos formales, que están centrados en las tareas y desarrollo de habilidades específicas, y aspectos más constructivistas del proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras se genera un ambiente que les permita a los estudiantes disfrutar del entorno didáctico.

En una revisión sistémica de la literatura desarrollada por un equipo de la Universidad de Leicester en el Reino Unido (Ahmad, L-C Law, & Moseley, 2020) sobre los procedimientos que se existen para desarrollar Juegos Serios basados en principios de Diseño Instruccional, se defienden los atributos imprescindibles que promueven el desarrollo del aprendizaje durante el juego; estos son:

- **Entorno de aprendizaje:** El diseño de los entornos debe garantizar juegos y dinámicas que reflejen contextos donde los estudiantes puedan aplicar los conocimientos aprendidos. Resulta más relevante o significativo para los educadores desarrollar actividades en entornos contextualizados, en vez de tratar de encajar las actividades de aprendizaje a situaciones abstractas o no contextualizadas.
- **Contenido del juego:** Algunos modelos analizados en esta revisión sugieren que el contenido del juego debe ser dividido en unidades más pequeñas, de modo que se facilite el trabajo de enseñanza-aprendizaje (sobre todo en la educación inicial: preescolar, primaria y secundaria). En algunas ocasiones, se ha comprobado que el aprendizaje fragmentado hace que los estudiantes no puedan comprender la relación entre los conceptos aprendidos y resulte complejo aplicarlos en el mundo real (Spector & Anderson, 2002). Una solución a esta situación se puede dar en la creación de un

escenario de aprendizaje que promueva la aplicación de varias habilidades juntas. Las herramientas de creación para los educadores podrían facilitar opciones para crear situaciones de juego separados para el aprendizaje de habilidades individuales y un escenario completo que abarque varias habilidades. Otro elemento importante en la creación de contenido de un juego es el desarrollo de una narrativa que permita mejorar la comprensión de contenidos de aprendizaje.

- **Ayuda, información, y retroalimentación:** El diseño de información servirá como un andamiaje que permita que los estudiantes (jugadores) tengan una guía durante el juego para entender el funcionamiento de algunas tareas. Es importante que los creadores o educadores, dependiendo del nivel de complejidad de juego, puedan controlar el tipo de retroalimentación (si es correctiva o preventiva), el tiempo y otras variables que definen el nivel del juego.
- **Tipos de conocimiento:** Los principios de diseño instruccional dictan las bases sobre las cuales se establecen los niveles académicos aplicables a cada juego. En las publicaciones revisadas se pudo observar dos grandes tipos: conocimiento declarativo y conocimiento procedimental. Cada uno de ellos era aplicable de acuerdo con los niveles académicos en los que eran desarrollados.

4.9.2 La estructura del juego

El proceso para lograr una estructuración de los contenidos y las instrucciones que se buscan incorporar en el juego, implican la identificación de los siguientes aspectos:

- **Identificar habilidades o conocimientos:** Es necesario que el diseño de un Juego Serio esté organizado y comprendido desde la meta; es decir, desde los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar o se espera adquieran los estudiantes.
- **Diseñar tareas de aprendizaje:** Los pasos para desarrollar tareas de aprendizaje consisten en clasificar tareas, organizar tareas en grupos y diseñar información relevante requerida para cada tarea. Cada uno de estos pasos debe incluir un paso donde los componentes de las tareas establecen los requerimientos para los componentes del juego.
- **Dificultades de tareas variables:** Los principios de Diseño Instruccional, al

igual que las estructuras para diseño de juegos, tienen un enfoque que moderan desafíos que parten de un nivel fácil, donde se desarrollan habilidades, hacia desafíos más complejos que requerirán múltiples usos de habilidades. El uso de niveles permite que los docentes puedan monitorizar el progreso desde un nivel principiante hasta uno superior en el juego. Se debe tener muy en cuenta el equilibrio que debe existir entre las dificultades de las tareas y el nivel actual de experiencia del jugador-alumno para que el juego sea atractivo y se disminuyan los aspectos relacionados con la frustración (Yohannis & Prabowo, 2015).

- **Evaluar el diseño:** El diseño de Juegos Serios debe medirse de acuerdo con la validación de jugabilidad, para garantizar que se respaldan eficazmente los objetivos de aprendizaje previstos.

4.10 Estrategias para el desarrollo y diseño de entornos interactivos de enseñanza

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) vendrán adaptados al objetivo específico que se quiere alcanzar para cada sesión de aprendizaje. Su primera función será superar el modelo conductista, y memorístico, del aula tradicional, además de llevar a otro nivel el aula interactiva, haciendo del aprendizaje algo significativo. Chong y Marcillo (2020) citan a Silva (2017) para señalar que:

Se debe implementar un EVA que priorice las actividades por encima de los contenidos, donde el estudiante aprenda haciendo e interactuando, con metodologías activas como: búsqueda y procesamiento de la información, proyectos, estudio de casos, juego de roles, resolución de problemas, trabajo colaborativo para desarrollar productos, foros de discusión; un EVA en base a las e-actividades (actividades electrónicas), para que los estudiantes desarrollen competencias como el trabajo en equipo, la autonomía y la colaboración (p.60)

Un modelo pedagógico para entornos interactivos debe considerar las características del nuevo estudiante que está fuertemente identificado con el uso de

las tecnologías de la comunicación. Son generaciones para los que el entorno tecnológico es habitual y acceden con mucha facilidad a datos y conocimientos que están disponibles en Internet en una cultura de interacción comunicacional instantánea y personalizada. (Silva, 2017). El autor cita a Dillenbourg (2000), para resaltar siete elementos básicos para un entorno de este tipo, como son:

- Diseño con propósito formativo.
- Espacio de intercambio social.
- El espacio social está claramente delimitado.
- Los estudiantes son sujetos activos que también construyen el espacio virtual.
- No se limitan a la enseñanza a distancia.
- Pueden integrar tecnologías diferentes en un mismo tiempo de uso al igual que enfoques pedagógicos múltiples.
- No excluyen el ambiente físico.

Esos elementos ayudarán a caracterizar un modelo adaptado a las posibilidades y necesidades del usuario. Debe darle al estudiante la seguridad del acompañamiento para que se sienta apoyado y en conocimiento de cómo y hacia donde avanza con un aprendizaje que le es útil en la teoría y en la práctica: “Un entorno y unos docentes que ayuden a crear un sentimiento de pertenencia a una comunidad. Una formación basada en una planificación y un contexto más que en materiales dispersos.” (Stephenson y Sangra, 2011)

Debe combinar estrategias para las comunicaciones sincrónica y asíncrona para que respete las condiciones y los tiempos de los usuarios participantes, un espacio de seguimiento y acompañamiento del aprendizaje y que gestione soportes técnicos, materiales de aprendizaje, estrategias de evaluación. Debe ser flexible, personalizado, interactivo y cooperativo, para que el estudiante sea sujeto activo y decida sobre su propio proceso de aprendizaje.

Este tipo de espacios requiere de nuevos docentes en su rol de facilitadores del conocimiento. Requiere de un facilitador con competencia digital docente que innove permanentemente en la práctica formativa online y con espacio de intercambio de experiencias. Stephenson y Sangra (2011) consideran este espacio como un elemento necesario de los entornos interactivos virtuales:

Finalmente, crear comunidades virtuales de profesionales, donde lo más importante sea percibir un sentimiento de pertenencia a dicha comunidad por los beneficios conjuntos que pueden alcanzarse a través de la interacción entre sus miembros, que comparten conocimientos y aprenden. De ahí puede derivarse el concepto emergente de “extended community”, donde cada persona es un autor y un usuario al mismo tiempo (p.11)

A la luz de la sociedad del conocimiento actual, de carácter mundial, los sistemas educativos se ven en la necesidad de adaptar sus estrategias y metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En ese contexto, los espacios virtuales de naturaleza interactiva son un agente de transformación cada vez más presente en las redes y como parte complementaria del hecho educativo real.

4.11 La inserción TIC en Colombia

Se revisaron los datos abiertos que ofrece el gobierno en sus sistemas de información estadístico, que agrupa información relevante y detallada de organismos como el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), el Ministerio de las TIC y el Ministerio de Educación, alrededor de las condiciones concernientes al uso de las TIC en la educación. Los únicos factores que podemos encontrar son los relacionados con la conectividad y el número de computadores por estudiante: Computadores para educar (CPE). Sin embargo, si se quiere revisar en detalle la efectividad en el uso de los recursos TIC, más allá de la posesión de estos, se precisa información concreta y se hace necesario profundizar en fuentes formales y no formales para obtener algunos datos, muchos de ellos con sesgos importantes.

En lo referente a recursos tecnológicos, el Ministerio de las TIC en Colombia exalta su labor con los CPE por ser el programa con mayor impacto social a través de las TIC. Colombia pasó de tener 24 niños por computador en el 2010 a 4 niños por computador en el 2018 (MinTIC, s.f.). En Barranquilla, por su lado, la cifra pasó de 40 niños por computador en 2010 a 8 niños en 2017 (Presidencia de la República, s.f.). Este es uno de los indicadores que tenemos, pero no existe la información en cifras de otros recursos importantes. Por esta razón, se hace necesario revisar la utilidad que se les da y cuántos de ellos apo-

yan el aprendizaje de la segunda lengua, a fin de alinearse con los programas de gobierno como el PNB.

4.12 Revisión sistemática

En el marco de esta investigación, se ha desarrollado una revisión sistemática sobre los trabajos más recientes desarrollados en el marco de la enseñanza de la segunda lengua haciendo uso de tecnologías como la Realidad Aumentada; esta tecnología, dentro de todas las estudiadas, será la seleccionada para el desarrollo de la interfaz didáctica que se propondrá en este proyecto investigativo.

Se utilizó la base de datos Web of Science (WOS) mediante los términos de búsqueda: “Technology, Second language, Augmented Reality, Childhood, Bilingualism, L2, Preschool; Early education” (Tecnología, segunda lengua, Realidad aumentada, infancia, Bilingüismo, L2, Preescolar, Educación inicial”). Los criterios de inclusión que se determinaron para estos artículos seleccionados se basaron en: (i) estudios entre el 2015 y 2020 centrados en la utilización de la RA como tecnología para el aprendizaje de idiomas (preferiblemente segunda lengua); (ii) estudios publicados en inglés y español dentro de las principales revistas del índice de citas de ciencias sociales (SSCI) relacionadas con tecnología educativa.

Se seleccionaron 55 artículos que cumplían con estos criterios de búsqueda, dentro de los cuales 15 de ellos cumplían con al menos la combinación de uso de la Realidad Aumentada, los sujetos de estudio eran niños de edad preescolar y los estudios se hacían alrededor del aprendizaje de la segunda lengua.

En la tabla a continuación se detallarán variables que permitirán visualizar las últimas tendencias y hallazgos sobre el uso de la Realidad Aumentada como tecnología disruptiva aplicada a la enseñanza de una segunda lengua en la población infantil.

Tabla 11 Revisión sistemática de la RA

Nº	Autores	Título	Año	Idioma	Datos a resaltar
1	Boonbrahm, S; Kaewrat, C; Boonbrahm, P	Using Augmented Reality Technology in Assisting English Learning for Primary School Students	2015	Inglés	La RA motiva a los niños en el proceso de aprendizaje
2	Carballal, CM	Augmented Reality in teaching of Spanish as Foreign Language (E/LE). Layar as a revitalizing and interactive instrument	2015	Español	Uso de la RA combinado con actividades contextualizadas para adquirir, con la práctica, vocabulario
3	Sorrentino, F; Spano, LD; Scatena, R	Speaky Notes Learn languages with augmented reality	2015	Inglés	Describe cómo el aprendizaje se facilita a través de las tecnologías como la RA
4	Martinez, AA; Lopez, IA; Benito, JRL; Gonzalez, EA	Leihoa: A window to Augmented Reality in Early childhood education	2016	Inglés	Énfasis en los sistemas de autoevaluación y estímulo multisensorial con uso de la RA
5	Solak, E; Cakir, R	Investigating the Role of Augmented Reality Technology in the Language Classroom	2016	Español	la RA aumenta el rendimiento de los alumnos y hace que el aprendizaje del vocabulario sea más eficaz
6	Dalim, CSC; Dey, A; Piumsomboon, T; Billinghamurst, M; Sunar, S	TeachAR: An Interactive Augmented Reality Tool for Teaching Basic English to Non-Native Children	2016	Inglés	El uso de la RA demostró ser más motivador, sin embargo, hubo aspectos de mejora en cuanto a la usabilidad
7	Hsu, TC	Learning English with Augmented Reality: Do learning styles matter?	2017	Inglés	Estudio comparativo de sistemas de aprendizaje de idiomas con RA, basado en contextos

8	Mahmoudi, MT; Zeraati, FZ; Yassini, P	A Color Sensing AR-Based Interactive Learning System for Kids	2018	Español	Aprendizaje de una temática de idiomas con uso de RA y IoT comparativo
9	Liu, ER; Liu, CH; Yang, Y; Guo, SS; Cai, S	Design and Implementation of an Augmented Reality Application with an English Learning Lesson	2018	Inglés	Diseño de una app con RA para móvil. Los estudiantes demostraron actitudes positivas hacia esta tecnología en la lección de aprendizaje de inglés.
10	Topsakal, E; Topsakal, O	Augmented Reality to Engage Preschool Children in Foreign Language Learning	2019	Lengua extranjera	Estudio comparativo demuestra que el uso de la RA en el aula aumenta significativamente la participación en el proceso de aprendizaje de la lengua en los niños.
11	Redondo, B; Cozar-Gutierrez, R; Gonzalez-Calero, JA; Ruiz, RS	Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education	2020	Inglés	Estudio que buscaba evaluar si la RA aumentaba la motivación de los alumnos y ayudaba a establecer relaciones socio afectivas. Como herramienta el experimento demostró mejoras significativas en referencia a un grupo control
12	Chen, RW; Chan, KK	Using Augmented Reality Flashcards to Learn Vocabulary in Early Childhood Education	2019	Inglés	Estudio comparativo entre aprendizaje de vocabulario por medio de tarjetas y tarjetas con RA. No mostraron diferencias significativas. Profesores indican que los niños disfrutaban más el uso de RA pero que existían retos asociados al uso y acceso a recursos de la RA en entornos escolares.

13	Dalim, CSC; Sunar, MS; Dey, A; Billin- ghurst, M	Using augmented reality with speech input for non-native children's language learning	2020	Inglés	Uso de la RA y el reconociendo de voz como estrategia de aprendizaje. Se encontró ganancias en torno a la adquisición de conocimiento, rapidez y facilidad de ejecución de tareas.
14	Wen, Y	Augmented reality enhanced cognitive engagement: designing classroom-based collaborative learning activities for young language learners	2020	Chino	Desarrollo de un juego con RA para aprender caracteres chinos. Los resultados indican altos niveles de compromiso y se destacan las sugerencias para el diseño de futuros sistemas que usen RA para el aprendizaje de idiomas.
15	Neha Tuli & Archana Mantri	Evaluating Usability of Mobile-Based Augmented Reality Learning Environments for Early Childhood	2020	Inglés	Diseño de un método sobre principios de usabilidad para desarrollar apps interactivas basadas en RA.

Dentro de los hallazgos se resalta el alto interés de los niños al usar la RA como recurso para la enseñanza, promoviendo eficacia, rapidez y motivación en los resultados de aprendizaje. Igualmente, se puede ver que existen importantes aportes que buscan facilitar los aspectos relacionados con la usabilidad, considerado uno de los puntos débiles de esta nueva tendencia tecnológica que se viene abriendo campo en la educación y que merece ser revisada.

4.13 Conclusiones

La virtualidad digital en la educación es un hecho real y presente con peso específico propio. Ha evolucionado con las TIC desde la proyección estática de materiales hasta la participación del usuario ya sea facilitador-docente o estudiante-discente y se mueve al ritmo del avance de la tecnología.

Los métodos de enseñanza digitales responderán a las teorías del aprendizaje que asuman sus promotores y usuarios como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. La instrucción conductista tiene sus espacios de formación en la red, así como la construcción para el aprendizaje significativo. La reparación de neveras y lavadoras convive en la red con los espacios de debate sobre la literatura mundial. El estilo del espacio interactivo de enseñanza dependerá del objetivo concreto de enseñanza del momento educativo.

La recreación de mundos diferentes como ayudantes en la construcción del conocimiento de una segunda lengua toma cada vez más fuerza como estrategia efectiva y positiva del proceso. Los mundos virtuales y la combinación del mundo real y virtual permiten “mediar” con la presión que supone para el alumno el aprendizaje en el espacio formal del aula. La construcción de un avatar, un yo representado en otro que se equivoca sin consecuencias, elimina el compromiso de agradar o la vergüenza de la equivocación.

El juego como estrategia de formación en un espacio digital de formación para niños ha demostrado una gran eficacia. El arte de la lúdica se traslada con fuerza al espacio virtual como aliado estratégico de primer orden para la construcción del conocimiento ya que no solo lo acelera, sino que permite fijarlo en un ambiente agradable.

Invertir en TIC nunca será una pérdida para una institución educativa. El objetivo concreto del aprendizaje acompañará el objetivo oculto que puede ser el aprendizaje del manejo de la tecnología digital, o viceversa. En ese orden de ideas que un niño aprenda el uso de un software puede ser una estrategia educativa para que fije los nombres y las construcciones verbales en un segundo

idioma desde el calor de la práctica que luego será reforzado en la formalidad teórica de la segunda lengua.

Es necesario aumentar la conciencia de los educadores-formadores sobre el impacto de la IA y su potencial creciente. La dicotomía docente analógico espacio digital está muy presente en la educación de la región y afecta negativamente con el retraso del desarrollo frente a otras regiones del mundo.




Capítulo

Metodología

5

ÍNDICE

de capítulo



Introducción	135
Investigación Basada en Diseño (DBR)	137
Pregunta problema	141
Selección de estudios	141
El contexto del diseño	141
Experimentos de diseño	142
La tecnología educativa	146
Diseño de espacios de enseñanza-aprendizaje	153
Pedagogía, espacio y tecnología	154
Diseño de espacios multisensoriales	156
Métodos para la creación de juegos serios	159
Fundamentos teóricos	161
Marcos similares para la creación de JS	161
Taxonomías de aprendizaje basado en Juegos Serios	163
Pensamiento de Diseño	170
Bases del método	172
El Pensamiento de Diseño en la educación: Caso práctico	175

5.1 Introducción

A menudo, el diseño de entornos interactivos con base tecnológica para la enseñanza suele ser un gran reto multidisciplinar. Se ha discutido cómo, durante décadas, algunos expertos en el ámbito educativo han trabajado en el desarrollo de entornos de enseñanza creados en laboratorios para ser insertados posteriormente en las aulas de clase, teniendo como resultado impactos poco favorables (Cuban, 2001). Comprender la razón por la cual no se logra una coherencia entre las necesidades tecnológicas y los objetivos de aprendizaje ha llevado a los investigadores a identificar y entender la perspectiva del maestro y el estudiante dentro de un marco educativo concreto y su rol como regulador de un sistema interactivo complejo, cuya base tecnológica pretende comunicar información de la forma más natural posible. Cada una de estas funciones, tanto la comprensión de los fundamentos pedagógicos de los entornos interactivos como el desarrollo del diseño de las interfaces que permiten el intercambio de información y comunicación, requiere disciplinas especializadas que, si se implementan de manera independientemente, reducen el éxito formativo del estudiante a través de ellas y ralentizan los procesos de creación de contenidos innovadores con alto impacto.

La necesidad de incorporar en las aulas de clase, cada vez más, equipos con tecnologías para robustecer los planes de estudios y sacar el máximo provecho de los beneficios que estas tecnologías ofrecen al proceso de enseñanza-aprendizaje, ha desencadenado un gran reto para los maestros, quienes se ven en la necesidad de hacer uso de ellas pero, al mismo tiempo, les limita el hecho de no ser expertos en aspectos relacionados con el diseño interactivo de interfaces tecnológicas, y aun así se implican en el proceso de creación de experiencias interactivas para llevar a cabo sus objetivos formativos. Es una realidad que, de alguna manera, se ha tratado de mitigar con la ayuda de algunos centros de investigación o de educación que cuentan con la posibilidad de crear grupos interdisciplinarios que soporten esta ardua labor de los docentes en el marco de la creación de contenidos académicos. Sin embargo, también existe una realidad paralela: industrias dedicadas al desarrollo de tecnologías (en muchos casos educativas por ser un gran mercado) pero que descargan gran parte de la responsabilidad de creación de contenidos educativos sobre diseñadores e inge-

nieros que, por su parte, no poseen las bases, la experiencia y el conocimiento teórico sobre el cual deben estar fundamentados los aspectos pedagógicos que acompañan estos entornos interactivos que se deben crear como apoyo a los procesos de enseñanza. Aunque el desarrollo de contenidos interactivos multimedia con base tecnológica debe ser una labor que encuentre un equilibrio entre ambas especialidades profesionales, la realidad demuestra que siempre hay una disciplina que impone sus metodologías, dejando de lado, aspectos necesarios e indispensables de la otra.

Durante décadas, los profesionales del sector educativo han desarrollado innovaciones en los laboratorios y luego las han insertado en las aulas con una falta de impacto importante (Cuban 2001). Los investigadores que se centran en el diseño, por el contrario, se comprometen fundamentalmente con el desarrollo de entornos interactivos de aprendizaje en los contextos en los que se implementarán mediante una estrecha colaboración con profesores y estudiantes.

En este capítulo se abordará un método que permita, tanto a maestros como ingenieros y diseñadores, poseer un marco de referencia que ayude a desarrollar materiales de enseñanza efectivos, combinando los métodos más completos, usados y conocidos por cada una de las comunidades científicas y profesionales de cada área, de modo que se pueda garantizar indicadores de aprendizaje cuantificables y claros que establezcan líneas de retroalimentación dentro del proceso de diseño, utilización (aplicación o comprobación) y en referencia a los resultados de enseñanza (teorías de aprendizaje) que se generen una vez testeados los resultados.

Dentro del diseño de entornos interactivos para la enseñanza, existen dos enfoques principales: el que concierne al diseño instructivo, que define los objetivos de aprendizaje, los métodos y las estrategias que se llevan a cabo para lograr dichos objetivos y desarrollar una Experiencia de Aprendizaje Significativo (EAS) y el que concierne al diseño interactivo, donde se evalúa la experiencia de los usuarios, en la solución que se propone a nivel técnico y tecnológico para comprobar la teoría instruccional.

Es una realidad que la investigación en educación ha influido en la práctica educativa de muchos maestros de manera indirecta y estos han aplicado las

teorías y hallazgos de estas investigaciones a sus prácticas en el aula. Alguno de esos ejemplos los podemos encontrar en investigaciones acerca de teorías como el aprendizaje centrado en el niño, el aprendizaje por descubrimiento y el método de proyecto. Cada una de ellas se convirtió en una filosofía mas que en un diseño instruccional bien definido.

Evidentemente, han sido los problemas de aprendizaje identificados por maestros, investigadores o teóricos los que han conducido a ideas específicas de intervención. Posteriormente, estas necesidades pasan a manos de ingenieros y/o diseñadores para construir sistemas a través de las TIC y crear materiales con entornos interactivos de enseñanza en base a las teorías derivadas de las investigaciones. Para ello, si el material teórico es correcto, las intervenciones suelen tener resultados visiblemente efectivos. Aunque en principio la base de la intervención de los diseñadores es resolver el problema educativo en base a dichas teorías, las características del diseño tienen como eje fundamental el estudio de cómo reaccionan los estudiantes y/o profesores al diseño en diferentes fases: antes de la intervención, durante la intervención y después de la intervención. Para ello, los profesionales también deberán apoyarse en indicadores de aprendizaje confiables que les permitan saber si se están obteniendo los resultados esperados. Estas técnicas de evaluación son específicas del contenido y de los objetivos de enseñanza particulares, pero también se apoyan en métodos de Diseño (que se describirán más adelante), lo que permite hacer correcciones pertinentes, centradas en el usuario, en las distintas fases del proceso de creación y desarrollo.

5.2 Investigación Basada en Diseño

La Investigación Basada en Diseño, mejor conocida por sus siglas en inglés DBR, que responden a Design-Based Research, es un enfoque metodológico que permite implementar, evaluar, diseñar y mejorar las intervenciones educativas. Su fundamento es meramente empírico, combinando estudios tanto de los procesos de aprendizaje, sus teorías y aplicaciones, como de los medios en que se apoyan dichos procesos (diSessa y Cobb 2004). Uno de los grandes retos de esta metodología

está en justificar las teorías de aprendizaje sobre la base de experimentos de diseño.

El concepto de Investigación Basada en Diseño (DBR) se propuso de forma experimental en los artículos de Brown (2009) y Collins (1992) y como método se ha popularizado en la comunidad académica en las ciencias del aprendizaje. Tiene la característica de tener un enfoque sistemático para la implementación de innovaciones en el aula de clase, en la medida en que van evolucionado los aspectos tecnológicos subyacentes al proceso formativo (Spector & Yuen, 2016). Sus resultados investigativos pueden derivar en productos educativos, como por ejemplo una plataforma de aprendizaje en un mundo virtual; en desarrollo de programas, como sería el diseño de talleres que apoyen la labor docente; en el desarrollo de estrategias evaluativas; en políticas, como por ejemplo el diseño de normativas de escolarización, entre otros.

Sin embargo, desde la Segunda Guerra Mundial no ha habido avances notablemente significativos en la educación. En muchos países, la calidad de la educación no parece ir en la misma línea de crecimiento de la investigación educativa, que además acumula suficiente conocimiento en cuanto al impacto de sus resultados, pero estos no han sido adaptados o tenidos en cuenta para su aplicación por las comunidades educativas en su totalidad. Es muy probable que esta nueva crisis que ha traído el COVID-19 sea el detonante que dará como resultado cambios fundamentales a nivel educativo. Es importante precisar que metodologías como el DBR tienen un gran potencial para producir el tipo de impacto que permite que nuevas formas de intervención educativa hagan uso de las TIC y los respectivos cambios que demanda de ellas la sociedad.

Aunque todavía hace falta un consenso sólido que establezca la terminología del DBR, es posible determinar cuáles son las características que se aplican en las investigaciones de diseño que se encuentran en las redes de difusión científica:

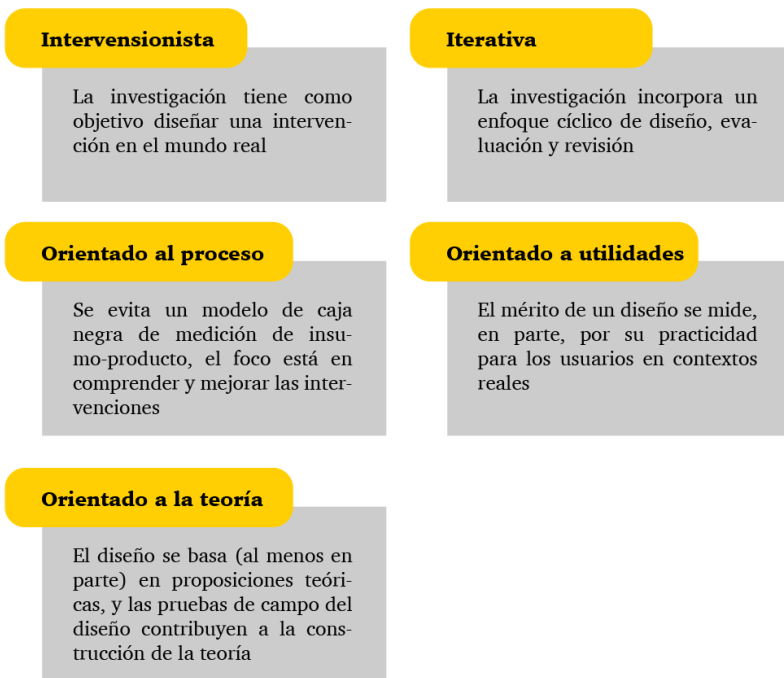


Figura 19 Características del DBR
Fuente: Creación propia

La Investigación Basada en Diseño establece una especial conexión entre las características de innovación educativa y los principios teóricos del aprendizaje. Las ideas sobre lo que se debe intervenir proceden de un análisis riguroso que desarrolla el teórico o investigador educativo frente a un problema de aprendizaje concreto. Esta base sirve de insumo a los diseñadores que construyen un sistema basado en TIC que les permite generar materiales y métodos de enseñanza creados para obtener beneficios de los planteamientos teóricos mencionados. Una vez se demuestra que dichas teorías funcionan y son aplicables al diseño, se procede a evaluarlas de forma contextualizada. Para ello, los investigadores en diseño necesitan indicadores de aprendizaje sólidos y confiables. Una clave para el éxito de la aplicación de esta metodología es apoyarse en técnicas como la observación etnográfica, tareas de aprendizaje basadas en rúbricas u otros métodos de evaluación validadas por la comunidad académica. Sin embargo, es importante destacar que la investigación en diseño debe adaptar o desarrollar sus propias evaluaciones, sin que eso quiera decir que

no se pueda tomar como base los indicadores mencionados anteriormente; de este modo, se podrá garantizar unos resultados más productivos y adaptados a las necesidades concretas del diseño, minimizando riesgos de adopción de instrumentos de evaluación poco fiables.

Una investigación en Diseño no se realiza para probar teorías educativas; sin embargo, sus resultados pueden sugerir puntos débiles de estas. Por esta razón, el DBR debe encontrar las mejores formas de construir sistemas de aprendizaje basados en las teorías (previamente desarrolladas) y someterlas a sistemas prácticos donde se puedan evaluar sus características y su efectividad.

Para ello, el DBR establece unas claves que permiten desarrollar estudios con mayor precisión que las metodologías tradicionales de investigación en ciencias sociales, pues conduce a la innovación y la disrupción en los diseños educativos. Cuando se estudian los diseños existentes para tener un marco de referencia investigativo, el DBR propone una serie de estudios más pequeños y menos controlados para abaratar costos y que el flujo tenga mucha más rapidez que al centrarse en estudios más grandes, ya que se hacen más largos y, por ende, más costosos, teniendo como consecuencia el retraso del diseño. Para ello, dentro del estudio se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

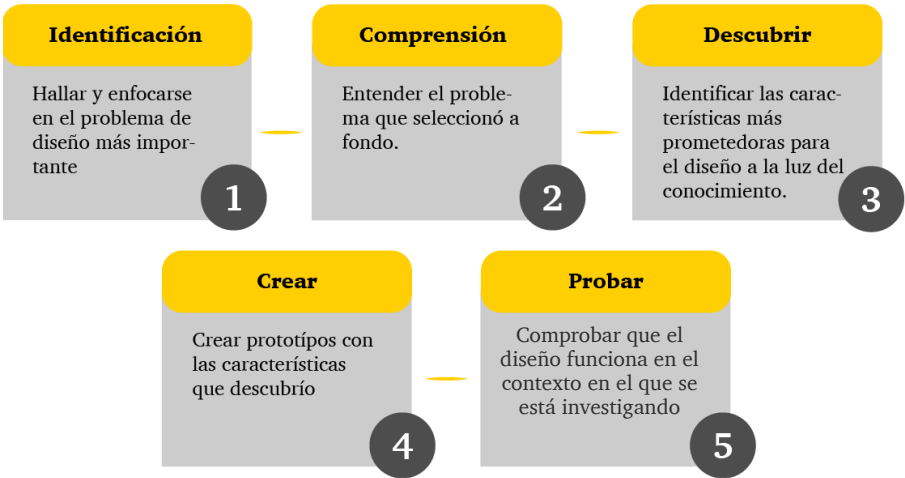


Figura 20 Pasos para desarrollar estudios DBR con mayor precisión.
Fuente: Creación propia

5.2.1 *Pregunta problema*

Los estudios que requieren una intervención proyectual en diseño tienen como objetivo responder a diferentes tipos de preguntas, por lo que es importante identificar las preguntas más importantes que rodean a un problema de diseño particular y a partir de ahí, planificar una serie de estudios que aborden cada una de ellas.

5.2.2 *Selección de estudios*

Es importante que, dentro de la práctica que permite estructurar el diseño, el investigador estudie en profundidad qué otros diseños existentes han dado solución a la(s) pregunta(s) que se plantea(n), comparando las opciones más prometedoras entre sí. Esto, sobre todo, lleva a comprender las opciones que dan solución al diseño en profundidad, pero no garantiza al diseñador que las otras opciones no sean mejores que la que se ha escogido para evaluar; por tanto, se hace necesario limitar el campo de exploración a las dos o tres opciones más prometedoras y luego hacer una matriz comparativa entre sí. El canon que permite valorar dichos diseños de forma comparativa puede valerse del estándar oro de la educación, que se basa en la “tutoría humana”. Así se puede ver cuán cercanos están los diseños que se evalúan o los nuevos diseños con la práctica convencional de enseñanza comúnmente aceptada.

5.2.3 *El contexto del diseño*

Un diseño puede que funcione muy bien en un ambiente controlado de creación como un laboratorio, pero no necesariamente funcionar dentro del aula de clase tradicional. Aún, dentro de un aula de clase, podemos encontrar aulas experimentales y, aun así, la diferencia podría ser significativamente distinta de aquellas inmersas en su contexto real. Es importante contemplar variables que ocurren con frecuencia en el día a día de las escuelas, como el nivel de capacitación del maestro, la ausencia de estudiantes por alguna enfermedad o cualquiera de las innumerables circunstancias que pueden llegar a acontecer. Esto tiene el objetivo de desarrollar diseños que no solo respondan a condiciones ideales, sino que sean capaces de adaptarse y ser flexibles en sus dinámicas educativas.

5.2.4 Experimentos de diseño

Uno de los objetivos de la investigación en diseño es la fase de experimentación. Para ello, es importante comprender las teorías sobre el proceso de aprendizaje que se quiere intervenir y convenir qué medios se utilizarán o se diseñarán para apoyar ese proceso de aprendizaje. Se puede trabajar en este objetivo de dos maneras, ya sea en el desarrollo de teorías instruccionales que respondan a necesidades locales y concretas o desarrollando marcos teóricos que aborden temas más amplios. Si se quiere trabajar sobre ambos es conveniente incluir, dentro del experimento de diseño, las siguientes fases: (i) preparación del experimento, (ii) experimentación en el aula y (iii) realización de análisis retrospectivos.

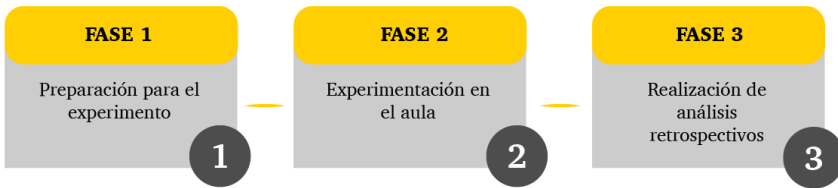


Figura 21 Fases para experimentos de diseño.
Fuente: Creación propia

5.2.4.1 Fase 1: Preparación para el experimento

Desde la perspectiva de la investigación se hace necesario aclarar cuál es la intención teórica del estudio. Para ello se debe partir de la definición de los objetivos de aprendizaje desde un punto de vista curricular y tratar de encontrar las mejores formas de lograr los objetivos definidos. Sin embargo, cabe aclarar que el investigador de diseño siempre debe ir más allá de lo establecido a nivel curricular y cuestionarlo, de modo que pueda establecer cuáles son los objetivos más útiles y relevantes. A partir de allí se puede empezar a abordar una teoría de instrucción particular apoyada por unas hipótesis alrededor del proceso de aprendizaje y los posibles medios para desarrollar este proceso.

Es importante considerar que, dentro de la preparación del experimento, el rol del docente juega un papel fundamental. No se pueden planificar actividades de instrucción sin considerar cómo estas se llevarían a cabo en el aula. Por esta razón, se deben tener en cuenta las normas del aula, el discurso particular en el

que se proyecta la enseñanza y las negociaciones que el docente lleva con sus estudiantes (McTighe & Wiggins, 2004). Es así como la base empírica del proceso de investigación de diseño permite colocar los eventos del aula en un contexto más amplio, con su correspondiente caracterización y definición de los problemas que allí se pueden encontrar.



*Figura 22 Fases 1 Preparación para el experimento.
Fuente: Creación propia*

5.2.4.2 Fase 2: Experimento de diseño en el aula

Una vez elaborada la fase 1 en cada uno de sus puntos, se debe observar el proceso de aprendizaje de un grupo de estudiantes durante un periodo de tiempo determinado. Aunque el término experimento puede evocar a las metodologías de investigación experimentales o cuasiexperimentales, el principal objetivo del experimento de diseño es cuestionar la teoría o instrucción inicial. En esta fase, el experimento de diseño ofrece un marco para interpretar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se debe prestar atención a las posibles soluciones que ellos producen durante la fase de experimentación y evaluar si esto nos indica que sus intervenciones son halladas propiamente por ellos o son el resultado de repeticiones dadas por instrucciones de maestros u otros estudiantes.

El experimento de diseño tiene como base teorías de instrucción dentro del proceso de aprendizaje, así como instrucciones diseñadas para fomentar actividades mentales que constituyen un proceso de aprendizaje diferente, innovador y

significativo. Por tanto, las hipótesis que se plantean en el diseño de instrucción pueden ser validadas tanto a nivel de sesiones individuales, como a nivel de la secuencia de instrucción. De este modo se logra una teoría instruccional más robusta y flexible, al mismo tiempo que se indaga sobre los procesos de pensamiento que se generan en el aula y si estos corresponden a la hipótesis planteada (trayectoria de aprendizaje hipotético).

Los experimentos de diseño suelen arrojar datos que van en la misma dirección de intención teórica que se escogió al inicio del experimento. Pueden valerse de métodos o herramientas previamente desarrolladas para medir o valorar el diseño, como videos, notas de campo, entrevistas etc.

Es importante identificar los medios sobre los cuales se apoya y organiza el aprendizaje y definir los mecanismos sobre los que se interpretará lo que sucede en el aula. El constructo de ese marco interpretativo debe ser sistemático, para evaluar el entorno de aprendizaje en el aula.

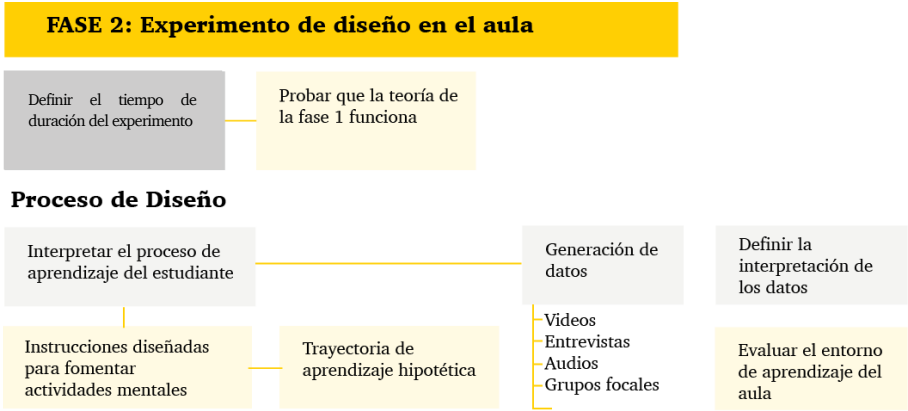


Figura 23 Fases 2 Experimento de diseño en el aula. Fuente: Creación propia

5.2.4.3 Fase 3: Análisis Retrospectivo

Esta fase gira en torno a los análisis que se realizan sobre el conjunto de datos recopilado durante la fase de experimentación. Wiggins y McTighe (2005) proponen un proceso conocido como *Backward design* que en español se conoce como

diseño inverso. Aquí los autores sugieren cambiar la lógica de cómo planificar las clases. Ya no de la manera tradicional donde se trazaban unos objetivos, luego se definían unas actividades y unos contenidos para posteriormente evaluar. Esta fase propone pensar cómo se puede identificar si los estudiantes aprendieron lo que inicialmente se quería que aprendieran, antes de pensar en cómo transmitir la enseñanza de un contenido.

Se inicia con la labor de identificar el resultado esperado del aprendizaje, para posteriormente identificar cómo evaluar las evidencias aceptables. A partir de ahí, una vez se tienen claros estos dos primeros pasos, se puede planificar y diseñar los contenidos, los materiales y las actividades que los estudiantes deben aprender para superar la evaluación. Es importante que se identifique cuáles son esos tópicos críticos e ideas centrales de cada unidad para establecer una flexible elección de actividades, siempre y cuando se cumplan las metas u objetivos de aprendizaje. Lo anterior implica establecer prioridades curriculares. Se puede partir de los contenidos con los que el estudiante debe estar familiarizado, para luego ir cerrando el espectro hacia los contenidos importantes que es necesario conocer, como: hechos, conceptos habilidades, etc. Por último, es importante que el estudiante interiorice unos conceptos claves (conocimiento duradero); aquellos que, como docentes o instructores, deseamos que los estudiantes retengan y puedan servir de base para formaciones instructivas posteriores. De esta forma, se reduce la cantidad de material, concentrando los esfuerzos de diseño en generar contenidos de calidad.

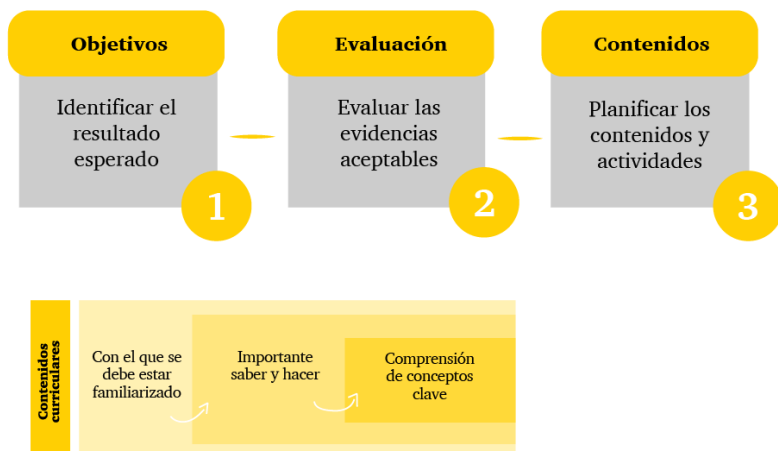


Figura 24 Análisis retrospectivo
Fuente: creación propia

Robert Frank Mager (1997) establece que los objetivos de aprendizaje realmente útiles deben tener en cuenta cuatro factores importantes: (1) la audiencia (Quién), el cual está centrado en el estudiante y lo que será capaz de hacer. (2) El comportamiento (Qué); qué debería ser capaz de hacer el estudiante y lo que necesita aprender. (3) La condición (Cómo) en qué condiciones debe el estudiante demostrar el dominio del objetivo. (4) El grado (Cuánto), el cual describe el nivel de desempeño que se da por aceptable en el proceso de aprendizaje del estudiante, por ejemplo, la rapidez, la exactitud, la calidad, los posibles errores.

Posteriormente, los objetivos se deben alinear con la evaluación. Es importante identificar cómo los docentes pueden determinar si los estudiantes han alcanzado esas comprensiones, qué criterios se han utilizado para ello y cómo se puede medir el resultado.

Finalmente, las experiencias de aprendizaje se complementan gracias a la creación y planificación de actividades y contenidos asociados a las ideas centrales cuyo contenido es esencial para la evaluación y los contenidos de aprendizajes formulados al principio.

5.2.5 La tecnología educativa

La tecnología educativa se refiere al uso de herramientas, tecnologías, procedimientos, procesos, recursos y estrategias que son utilizadas en diferentes entornos para mejorar las experiencias y procesos de aprendizaje, ya sea formal o informal.

Si ponemos el énfasis en la raíz etimológica de la palabra tecnología, encontraremos el término griego *τέχνη* (téchne) que involucra la noción de una habilidad o una técnica. El segundo término se alinea perfectamente con el primero; *λόγος* (lógos), que implica la noción de la razón. De acuerdo con esto, se podría decir entonces que la tecnología educativa implica un uso razonado y eficaz de técnicas que permitan apoyar o facilitar el aprendizaje, el desempeño y la instrucción.

Los enfoques de la tecnología educativa han ido evolucionando. En principio, construyó sus bases sobre las teorías conductistas de Watson, Skinner, Hull, entre otros. De las primeras innovaciones desarrolladas por tecnólogos educativos en el aula, se destacaron diseños como la televisión o las películas educativas, las cuales

fueron rápidamente adoptadas por la comunidad académica por su enorme mejora en los procesos de enseñanza y en los resultados de aprendizaje. De esta forma, y como se pudo observar en los capítulos anteriores, los avances a nivel educativo fueron transformándose desde los fundamentos de aprendizaje de las teorías conductistas a las teorías de aprendizaje cognitivo y finalmente al constructivismo. Posteriormente surgieron las nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), para abrir campo al aprendizaje asistido por computador y los entornos de aprendizaje basados en la web para, con ellos, dar paso al surgimiento de nuevas promesas cada vez más optimistas en torno a las capacidades de la tecnología para mejorar la educación en diversos contextos y niveles de aprendizaje, incluyendo novedosos enfoques, como las tecnologías móviles, los entornos inmersivos, la realidad virtual y aumentada, así como las redes sociales, las computación en la nube o el aprendizaje colaborativo; la mayoría de ellos descritos a detalle en el capítulo anterior.

A pesar de que la tecnología educativa (TE) tiene una amplia trayectoria en el tiempo, algunos autores aseguran que esta no ha logrado su máximo alcance y los niveles de frustración aumentan en la medida que las innovaciones tecnológicas avanzan y queda la sensación de lucha perpetua por avanzar (Cuban, 2001; Oppenheimer, 2003).

Existe una necesidad latente por mejorar el enfoque de la investigación en tecnología educativa. Para ello, han surgido un sin número de métodos que, en el marco de la investigación basada en diseño (Kelly & Sloane, 2003), a lo largo del tiempo adoptaron otros nombre como “Diseño de experimentos” (Collins, 1992; Brown A. L., 2009) o “investigación formativa” (Newman, 1990), pero que, si se les compara y analiza, comparten características similares como: (i) abordar problemas educativos complejos de la mano de profesionales; (ii) integrar principios de diseño junto a los avances tecnológicos para dar soluciones a estos problemas; (iii) investigar rigurosamente para probar y perfeccionar entornos de aprendizaje innovadores.

Cuando se habla de tecnología educativa, es importante entender el valor del *diseño de instrucción*, cuya misión está destinada a dar apoyo académico docente, cuyo alcance es amplio e involucra la aplicación de prácticas del uso de tecnologías (herramientas, técnicas, recursos, procesos, etc.) y la mejora continua de los procesos

de enseñanza-aprendizaje (Merrill M. D., 2013).

Tabla 12

Educación	Tecnología	Procesos y Recursos
Dirigido a desarrollar conocimientos y habilidades básicas, trabajos productivos, solucionadores de problemas eficaces, pensadores reflexivos y / o aprendices de por vida.	El uso razonado y eficaz de los recursos y procesos para apoyar el aprendizaje, el desempeño y la instrucción, entendido en términos generales que comprende la educación.	Se incluyen herramientas y técnicas, así como dispositivos, artefactos, entornos de aprendizaje y los procesos involucrados en el diseño, desarrollo, implementación, evaluación y administración.

En los últimos 50 años, la TE es un campo que se ha ido consolidando como una disciplina y profesión reconocida. Tiene la característica de ser un campo dinámico, ya que los avances que se producen en la tecnología son cada vez más acelerados y recurrentes. Posee un alto nivel de complejidad, ya que debe considerar el estudio de diferentes factores, componente y personas que interactúan en un sistema educativo o un entorno de aprendizaje. Además, como se ha dicho antes, requiere un trabajo interdisciplinar que involucra maestros, técnicos, ingenieros, diseñadores; cada uno con distintivas capacitaciones formales y metodologías de trabajo que complementan el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de los roles que se pueden destacar en la tecnología educativa, se podría categorizar, sin pretender con esto ser completos y exhaustivos, las profesiones más recurrentes con sus correspondientes responsabilidades:

- **Diseñador Instruccional:** es el profesional con la capacidad de planificar, diseñar, modificar, implementar, desarrollar y evaluar una variedad de sistemas de instrucción, cursos o entornos de aprendizaje.
- **Gerente de proyectos:** es el profesional cuya responsabilidad es la de liderar proyectos de desarrollo de instrucción y/o dirigir o administrar ambientes de aprendizaje.
- **Especialista en medios:** es el responsable de encontrar, modificar, crear y dar uso a una variedad de herramientas de medios para transmitir la información y la enseñanza en distintos formatos.
- **Coordinador de tecnología:** es el profesional que ayuda a los docentes a encontrar, usar o modificar los recursos tecnológicos educativos que posee.

- **Administrador de sistemas:** es quien administra el contenido de un sistema de aprendizaje o entorno de red utilizado para respaldar los procesos de enseñanza y la instrucción.
- **Desarrollador o programador:** son aquellos profesionales que, por medio de la creación de códigos, desarrolla un software que apoya o soporta otros recursos tecnológicos que son utilizados dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Evaluador:** es quien tiene la responsabilidad de llevar a cabo las evaluaciones formativas de lecciones, cursos, programas o sistemas de instrucción en los entornos de aprendizaje.
- **Instructor:** son quienes brindan información u orientación a los estudiantes dentro del proceso formativo.

Además del factor interdisciplinar que caracteriza a la TE, esta disciplina también se destaca por ser multifacética, con unas dimensiones particulares para tener en cuenta a la luz de los procesos mencionados anteriormente. Hartley y sus colegas (2010) desarrollaron un plan de estudios para la tecnología del aprendizaje. Dentro de las dimensiones prácticas y el conocimiento relevante para este campo, acotaron lo siguiente:

- Ingeniería, computadoras y softwares
- Investigación de Diseño
- Interacción humano-computadora (HCI)
- Psicología del aprendizaje
- Evaluación del programa
- Gestión de proyectos
- Interacciones sociales
- Pensamiento sistémico

Gracias a Internet, los recursos a los que pueden acceder los tecnólogos educativos o cualquier profesional que desee intervenir en entornos de aprendizaje, son enormes. Existen algunas formas para, de manera estratégica, jerarquizar los recursos de información. Spector (2015) propone una sobre una base piramidal, como se observa a continuación.

JERARQUÍA DE COMPONENTES Y RECURSOS DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA



*Figura 25 Jerarquía de recursos, adaptado de Spector (2015)
Fuente: creación propia*

Para gestionar de manera correcta los procesos de aprendizaje, los profesionales que intervengan deberán no solo comprender cómo aprenden las personas y conocer los recursos con los que cuentan para apoyar su labor de enseñanza, también necesitan saber cómo hacer una variedad de cosas para que el aprendizaje sea real y efectivo (Hartley, Kinshuk, Okamoto, & Spector, 2010).

Dentro de las variables para tener en cuenta, como se había dicho anteriormente, destaca la velocidad con la que emergen los cambios a nivel tecnológico y cómo estos afectan el sector educativo. El seguimiento de los cambios y el progreso del aprendizaje es una de las cualidades que debe seguir de cerca un maestro o instructor, ya que una nueva tecnología podría introducir un nuevo enfoque de enseñanza. Como también puede ocurrir que una circunstancia, como la que ocurrió en el 2020 con el COVID 19, cambiara por completo las dinámicas de enseñanza, convirtiendo a la tecnología como el único recurso de engranaje entre maestros y aprendices.

Entre las fuentes más confiables que difunden información relevante sobre tecnologías emergentes y su posible impacto en los procesos de aprendizaje y enseñanza, destacan los informes anuales de Horizon y los informes del New Media Consortium. En ellos se puede observar las tendencias más relevantes a nivel educativo en sinergia con las TIC.

La investigación basada en diseño y tecnología educativa son una práctica cada día más popular en el sector académico, a la que se le han ido sumando investigaciones dentro de entornos de aprendizaje, como los que están basados en juegos y que se analizarán posteriormente. Sin embargo, durante décadas, los tecnólogos educativos han desarrollado innovaciones importantes; muchas de ellas en laboratorios para luego ser introducidas en aulas de clase, pero ya se ha demostrado que su impacto es deficiente y que limita la investigación a la realidad del contexto donde es aplicada, así como las personas que están directamente involucradas en este (Cuban, 2001). En la investigación basada en diseño, es importante recordar que sus bases se sientan en el análisis de problemas prácticos por parte de investigadores y profesionales que colaboran en el proceso de enseñanza. Un método que se caracteriza por combinar principios de diseño existentes y la innovación tecnológica para crear y dar una solución a problemas palpables en el aula, probando y perfeccionando soluciones durante el proceso de enseñanza de manera iterativa en la práctica. Finalmente, se debe tener en cuenta que este método no busca probar teorías o hipótesis, sino refinar problemas, derivar soluciones, crear métodos y principios de diseño que favorezcan el proceso de enseñanza.

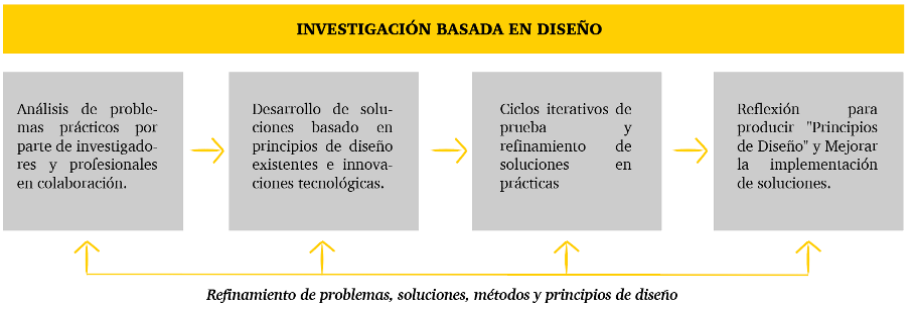


Figura 26 DBR
Fuente: creación propia

Existe un proceso de intervención que sugiere a los profesionales y académicos en las fases de investigación en diseño seguir una línea metodológica de resultados empíricos, según Mckenney y Reeves (2012), los cuales resumiremos en base a los elementos que se deben considerar en el DBR y sus resultados correspondientes, como vemos en la siguiente tabla:

Tabla 13

Fases de la Investigación Basada en Diseño (DBR)	Elementos	Resultados
Fase 1: Análisis y exploración	Identificación del Problema: <ul style="list-style-type: none"> - Consultar a profesionales e investigadores académicos - Análisis de las preguntas de investigación - Revisión de la literatura 	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del problema, justificación y antecedentes. - Preguntas de investigación que definen el problema a intervenir
Fase 2: Diseño y construcción	Marco resolutivo: <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de un borrador sobre los principios para guiar el diseño de la intervención. - Descripción de la intervención propuesta - Principios de diseño para intervenir la propuesta - Caracterización de los participantes - Recolección de datos - Análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de los principios de diseño - Intervención diseñada - Programa de intervención
Fase 3: Evaluación y reflexión	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación - Reflexión crítica - Selección y refinamiento de artefactos - Refinamiento de la intervención 	<ul style="list-style-type: none"> - Maduración de las intervenciones - Comprensión teórica.

Existen unos principios para conseguir una experiencia significativa de los alumnos que utilizan tecnología educativa, los cuales tienen en cuenta las respuestas, las percepciones y las actuaciones de ellos sobre el entorno en el que se encuentran, los recursos y los métodos de aprendizaje utilizados. Morville (2007) desarrolló una propuesta conceptual para caracterizar los elementos de la experiencia de usuarios en el diseño de interfaces web, pero que podrían ser escalables a otros desarrollos o diseños digitales, como son las aplicaciones. Las características que deben tener son:



Figura 27 Principios para una experiencia significativa del alumno con la tecnología educativa. Fuente: creación propia

Para cada una de estas características se deben tener en cuenta una serie de elementos que hacen posible el aprendizaje a través de la tecnología y así esta cobra valor. El valor aquí es entendido como las características de la tecnología educativa que deben ser coherentes con las necesidades de aprendizaje. Dichas necesidades no se limitan únicamente a los productos factibles derivados de la tecnología, como dispositivos o programas informáticos, sino también al servicio que complementa y hace posible el uso de la tecnología para que ésta aporte valor al aprendizaje de los alumnos.

5.3 Diseño de espacios de enseñanza-aprendizaje

En un principio los espacios de aprendizaje tuvieron lugar al aire libre, como ocurrió en la Orden de Xiang (1046-256 a. C) o el Imperial College en China. Con el paso del tiempo, los sistemas de enseñanza se fueron asentando en entornos más moderados, dando lugar al sistema de enseñanza de clases pre-

sentado por Comenius en el siglo XVI.

Desde entonces, los cambios en los entornos educativos han sido principalmente marcados por corrientes filosóficas, psicológicas y sobre todo, tecnológicas. Los espacios de aprendizaje constituyen ahora un área de investigación emergente donde, desde la década de los 90, muchas nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones han marcado las tendencias dentro de los entornos educativos de las aulas de clase. Por tanto, entender y describir la mejor forma de diseñar un entorno de enseñanza y aprendizaje se ha vuelto un interés investigativo cada vez más crítico (Ellis & Goodyear, 2016).

En términos de definición, un entorno de aprendizaje y de enseñanza se refiere al lugar asociado al intercambio y adquisición del conocimiento y de las habilidades. Hoy en día, no solo se refiere al espacio físico, sino que también responde a entornos virtuales. También puede referirse a dos tipos de aprendizaje: formal e informal. Por lo general el formal es impartido por profesionales capacitados y responde a una estructura sistemática e intencionada enmarcada en un contexto académico, ya sea escolar o universitario. Por otro lado, el informal, no tiene un objetivo establecido en términos de resultados de aprendizaje ni se atiene a una secuencia sistemática de enseñanza. En cualquiera de los casos, los entornos de aprendizaje están diseñados para facilitar, estimular, apoyar, contribuir o mejorar la labor de enseñanza-aprendizaje.

5.3.1 Pedagogía, espacio y tecnología

Las nuevas TIC se han sumado a la compleja labor del diseño de espacios de aprendizaje efectivos, con la responsabilidad de incluir en ellos variables que contemplen un soporte pedagógico. Existen diferentes marcos de enseñanza que contemplan la metodología para la creación y desarrollo de entornos de enseñanza considerando las variables pedagógicas, tecnológicas y espaciales, como la desarrollada por Fisher (Fisher, 2005) popularmente conocida como PST (Pedagogy-Space-Technology). Cada uno de estos elementos influyen mutuamente de manera recíproca. Por un lado, la pedagogía sugiere una forma de organizar y utilizar el espacio; por tanto, una tecnología que se va a implementar debe ajustarse a dichas pedagogías. Un espacio, por su parte, impone las limitaciones o presenta oportunidades a la introducción de ciertos tipos de

tecnología, mientras esta última puede determinar la forma en que los estudiantes y profesores utilizan el espacio.

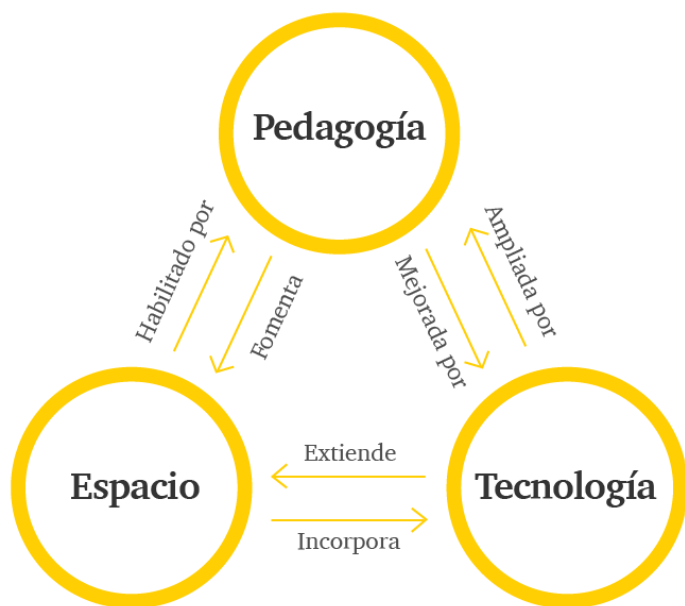


Figura 28 Marco de Pedagogía-Espacio-Tecnología de Fisher (2015)

En la medida en que las TIC han impactado en los distintos campos de la educación, los investigadores han hecho grandes esfuerzos por conceptualizar cómo los entornos de enseñanza y aprendizaje pueden hacerse más efectivos, eficientes y atractivos con escalabilidad y sostenibilidad (Spector J. M., 2014). Los entornos de aprendizaje inteligentes (EAI) se definen como espacios que enriquecen la educación por medio de dispositivos digitales, sensibles al contexto y adaptables para promover el aprendizaje de una forma más acelerada y eficiente (Koper, 2014). La incursión de aulas inteligentes ha permitido transformar las experiencias de aprendizaje en lugares donde, tanto profesores como alumnos, pueden recibir información de forma interactiva y, en algunos casos, inmersiva, aumentando y enriqueciendo la experiencia de la enseñanza-aprendizaje.

Hwang, (2014) introdujo un marco para abordar el desarrollo y diseño de los

EAI de modo que se pudiera brindar garantías de apoyo en las actividades de aprendizaje, tanto en aulas físicas como virtuales:

1. La combinación de entornos virtuales: Un diseño de entorno de aprendizaje inteligente debe contar con la consideración de un entorno físico y uno virtual. Existen algunas tecnologías, como la Realidad Aumentada, que permiten que ambas se den paralelamente.
2. Deben proporcionar servicios de apoyo y seguimiento de acuerdo con las características individuales de los estudiantes. Deberá considerarse los registros de proceso, métodos de evaluación y la información y contenidos de enseñanza.
3. Deben apoyar el aprendizaje dentro y fuera del aula, así como también el aprendizaje formal o informal.

5.3.2 Diseño de espacios multisensoriales

Se ha destacado en varios capítulos anteriores la importancia de la estimulación sensorial en el aprendizaje de los niños. Estos estímulos abren paso al desarrollo de su creatividad e imaginación y les ayuda a consolidar sus habilidades cognitivas, sociales y emocionales a través de los sentidos como canal sensorial que permite la experimentación del mundo que les rodea.

Considerar los requisitos que demanda el diseño de espacios multisensoriales se hace necesario para hacer frente, no solo a las demandas educativas que se han generado a raíz de la crisis sanitaria del Covid-19, donde la educación desde casa tuvo lugar durante la mayor parte del año escolar en el año 2020 y propiciando cambios fundamentales en la educación de los años venideros, sino también para ampliar el alcance educativo a aquellos niños que presentan algún tipo de discapacidad o requieren estimular de forma más enfática algunas habilidades. Las neurociencias han demostrado que el estímulo de los sentidos en los niños permite que la información que reciben en los procesos de enseñanza-aprendizaje facilite el proceso educativo, la comprensión y la motivación, a través del desarrollo constante de sus conexiones nerviosas, las cuales incentivan la necesidad de descubrir, experimentar y conocer más del medio que les rodea (Gómez, 2009).

Han sido múltiples los esfuerzos que se han hecho por parte de todas las instituciones que se preocupan por el acceso a la educación de calidad, para garantizar estrategias que promuevan este tipo de enseñanza a la mayor cantidad de personas posible. En los últimos años, el uso de las TIC se ha convertido en la pieza clave para integrar y garantizar la calidad académica en el ámbito educativo. Muchas de las herramientas TIC basados en la multimedia promueven el uso de distintos sentidos para llevar a cabo labores de enseñanza-aprendizaje a través de video, audio, textos, entre otros (Guan, Song, & Li, 2018).

Cuando las aulas o entornos educativos están mayormente dominados por tecnología multimedia se hace necesario que la calidad del diseño sea lo suficientemente elevada como para combinar, junto con la tecnología, los factores que apoyan los procesos cognitivos con el fin de lograr la “mejor imitación del profesor o tutor”, cuyo reto es estimular mediante el intercambio de información, con experiencias educativas que mejoren la comprensión de los conceptos (Abdulrahaman, y otros, 2020). Por esta razón, se hace necesaria la investigación sobre la taxonomía y las características de los componentes que forman parte del desarrollo de una aplicación multimedia o con enfoque multisensorial, pues de ello dependen los resultados de aprendizaje, la usabilidad y la aplicabilidad.

En la revisión sistemática desarrollada por Abdulrahaman y otros (2020), se analizaron diferentes aplicaciones multimedia con el fin de determinar el éxito significativo de dichas herramientas y en función de qué estaba definido ese éxito, entendiendo su uso y los factores limitantes, las metodologías, los tipos de evaluación, los componentes tecnológicos y su impacto educativo. A continuación, se discriminará los elementos de valor aportados por esta revisión, de modo que puedan ser incluidos, más adelante, en el método planteado que pretende combinar distintas metodologías que ayuden a desarrollar contenidos educativos de base tecnológica, ya que sus resultados pueden convertirse en una guía para profesores y administradores de la educación en el momento de seleccionar o crear herramientas multimedia para el apoyo de la enseñanza dentro de las escuelas.

De acuerdo con la investigación, se reportan beneficios respecto del uso de las herramientas de aplicación multimedia para la enseñanza y el aprendizaje, ya

que:

- Desarrolla la capacidad de poder convertir los conceptos abstractos a conceptos concretos.
- Reduce el esfuerzo para presentar una cantidad importante de información en un tiempo más reducido.
- Estimula el interés y la motivación en los estudiantes.
- El docente tiene la capacidad de conocer el grado o posición del alumno en determinada temática, dentro del proceso de aprendizaje.

Es importante destacar que este gran interés del entorno respecto al uso de la tecnología multimedia para los procesos de formación ha generado un importante volumen de investigación y desarrollo de teoría, como la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. Esta propone tres conceptos que describen cómo las personas aprenden con las herramientas multimedia (Alemdag & Cagiltay, 2018):

- **Un canal dual:** donde se asume que el alumno posee muchos canales sensoriales para procesar la información, en especial el auditivo-visual.
- **Capacidad limitada:** se hace necesario conocer los límites de procesamiento de cada canal para no saturarlos de información y generar el efecto adverso en el proceso de enseñanza.
- **Procesamiento activo:** en el momento de organizar, seleccionar e integrar la información los aprendices serán capaces de gestionar las formas de información que mejor se les facilita comprender.

A menudo el canal visual es el más explotado en el proceso de enseñanza, descartando los inconmensurables beneficios que pueden otorgar los otros sentidos al desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales. Unos de los aspectos más importantes para tener en cuenta en el momento de escoger una herramienta multimedia es el rango etario. Particularmente en esta investigación, cuyo enfoque está centrado en el aprendizaje de los niños de edad preescolar, el canal visual no es el más potente (Gori, Del Viva, Sandini, & Burr, 2008), por lo que se hacen necesarias mayores investigaciones alrededor de la integración multisensorial en el proceso de enseñanza con TIC. Un estudio reciente sugirió que los diseños de los entornos educativos para niños deben con-

tar con una eficaz retroalimentación multisensorial en la que, como mínimo, se incluya no solo la visión y la audición, sino, sobre todo, la háptica (Ghisio, Volta, Alborno, Gori, & Volpe, 2017). El desarrollo de tecnología que permita a los niños experimentar el aprendizaje a través de sus sentidos propioceptivos le permitirá comprender de una manera más profunda la información impartida. Además de esta afirmación, existe evidencia científica que demuestra que este tipo de entornos de enseñanza que estimulan la multisensorialidad con apoyo de la tecnología puede ayudar a diagnosticar algunos déficits de aprendizaje de manera precoz (Flaugnacco, y otros, 2014).

La tecnología educativa no debe limitarse a transmitir información, dejando al estudiante como un actor pasivo dentro del proceso formativo, sino que ha de facilitar al alumno una experiencia sensorial que le haga trascender a otras esferas del conocimiento del mundo que le rodea. El reto más significativo en la comprensión de las tecnologías multimedia dentro de los procesos educativos es la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el docente, maestro o instructor, para volcar la dinámica educativa hacia la que está centrada en el alumno.

El reto, entonces, consistirá en construir entornos didácticos que proporcionen nuevas experiencias a los niños desde sus canales sensoriales, teniendo en cuenta la tecnología para el aprendizaje activo e integrando las teorías educativas y evidencias psico-pedagógicas.

5.4 Métodos para la creación de juegos serios

Desde que hubo un marcado interés en la creación de juegos con fines educativos, a los que se les denominó Juegos Serios (JS), se generaron un gran número de modelos, métodos y marcos para el análisis, la creación y el diseño de estos. Dentro de algunos modelos, que serán revisados brevemente en este apartado de la investigación, nos vamos a centrar en analizar el modelo denominado Juegos Serios Basados en la Teoría de la Actividad conocido como ATMSG por sus siglas

en inglés, que corresponden a Activity Theory-based Model of Serious Games, desarrollado por los investigadores Carvalhon y otros (2015). Este modelo permite una creación sistemática y detallada de JS educativos, detallando cada uno de los elementos que forman parte de él y se conectan entre sí, engranándose y dándole función interactiva al juego y ayudando a la construcción pedagógica de los objetivos de aprendizaje deseados.

Como se ha mencionado anteriormente, los juegos ofrecen un gran número de beneficios al proceso de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, son pocos los métodos que ofrecen una guía de cómo deben ser estructurados sus componentes para apoyar al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Es importante destacar que los Juegos Serios, a diferencia de cualquier otro tipo de juegos de entretenimiento, buscan que el estudiante alcance el logro específico de conocimientos o desarrollo de habilidades. (Bellotti, Berta, De Gloria, D'Ursi, & Fiore, 2012). De este modo, a través de este método en particular, se destaca la importancia de comprender cuáles son los componentes concretos de un JS que pueden ser utilizados definidos y combinados para apoyar el proceso de aprendizaje eficiente.

Este método (ATMSG) toma como referencia la teoría de la actividad, un concepto cuyas bases están fundamentadas en las ciencias sociales y que estudia distintas formas de desarrollo en el ser humano. Esta teoría puede engranarse perfectamente con el método de diseño que se expondrá más adelante (Pensamiento de diseño), cuyo proceso de creación se encuentra centrado en los usuarios. En la ATMSG, los factores humanos son la pieza fundamental del sistema complejo en el que se encuentra estructurado el juego y, por tanto, no lo contempla como un elemento aislado de la Teoría de la Actividad. Este modelo combina una taxonomía de componentes de JS basados en objetivos de aprendizaje y los métodos de Diseño Instructivo. Al mismo tiempo, el ATMSG permite que el modelo pueda ser utilizado en la etapa inicial de los procesos de creación de JS, ya que ayuda a los diseñadores y a los educadores a evaluar si la estructura del juego previsto es capaz de apoyar los objetivos pedagógicos y de enseñanza deseados.

Es importante resaltar que el proceso de creación de JS comprende dos grupos de usuarios importantes: el primero tiene que ver con los investigadores y diseñadores de JS que poseen un alto nivel de conocimientos sobre el tema educati-

vo a intervenir. Por otro lado, el segundo grupo está formado por usuarios que no son expertos, pero que participan en el proceso de diseño o evaluación de los JS, como por ejemplo diseñadores de entretenimiento, educadores o personas con conocimientos de un tema específico abordado en el proyecto.

5.4.1 Fundamentos teóricos

El campo de la Teoría de la Actividad (TA) es una línea de investigación que data de la década de los años 20 y 30. Vygotsky, fue uno de sus principales representantes y estudió los procesos de desarrollo humano, como se vio en capítulos anteriores, sin embargo, también sugirió importantes aportes en conceptos relacionados como la Zona de Desarrollo Próximo y que posteriormente fueron utilizados en los estudios de JS que, además, a menudo eran combinados con la Teoría de Flujo (Csikszentmihalyi, 1990).

En la TA, el análisis de todos los esfuerzos humanos se concentra en la actividad, entendida como la interacción que ocurre entre el sujeto y el objeto, de modo que durante el proceso se logren generar transformaciones mutuas. Normalmente la actividad se realiza mediante una secuencia de acciones, cada una de las cuales puede no estar directamente relacionada con un objetivo en particular. Cada acción debe ir dirigida hacia un objeto o meta. Por lo tanto, el sujeto debe, en la medida de lo posible, ser consciente de sus objetivos. Al mismo tiempo, cada acción también se compone de otras unidades llamadas operaciones, que por lo general son realizadas de forma inconsciente por el sujeto. Esto quiere decir que la actividad no es estática, sino que se mantiene dinámica y en constante transformación entre los distintos niveles del juego, motivaciones o habilidades del sujeto o jugador (Peachey, 2010).

5.4.2 Marcos similares para la creación de Juegos Serios

5.4.2.1 MDA: Model Driven Architecture

Está compuesto por tres pilares que permiten diseñar y entender los Juegos Serios. El primero corresponde a la Mecánica del Juego, donde se puede observar la implementación real del Juego. El segundo es la Dinámica del Juego, donde se delinean los objetivos generales del diseño. El tercero es la Estética del

Juego, donde se determinan las características que generan la experiencia del jugador. El MDA es un método que aborda el proceso de creación de cualquier tipo de juego y no necesariamente los JS con elementos educativos explícitamente. (Hunicke, Leblanc, & Zubek, 2004).

5.4.2.2 HABS: Hierarchical Activity-Based Scenario

Aunque también contempla un método para la creación de juegos en general, comprende unas características específicas orientadas a la narrativa del juego y las experiencias o comportamientos de los jugadores. Este método proporciona a los diseñadores una ruta clara para modelar escenarios y narrativas de juego en función del entretenimiento de los jugadores, incluyendo distintos niveles de interacciones, de modo que plantea complejos conceptos de jugabilidad. Sin embargo, es importante aclarar que no contempla explícitamente la interacción entre el juego y objetivos específicos del aprendizaje que caracterizan a los JS (Marsh & Nardi, 2014).

5.4.2.3 GOP: Game Ontology Project

Este modelo define una representación jerárquica de los elementos estructurales más importantes del juego, intentando establecer un vocabulario común en el campo de creación. Djaouti y otros (2007), crearon un lenguaje para programar estos juegos basados en un formato de “ladrillos de juego”, una dinámica gráfica que representa los juegos como sistemas basados en reglas. Sin embargo, se limitan, al igual que los otros, al campo de juegos de entretenimiento en general.

5.4.2.4 Otros con enfoque en JS

El modelo RETAIN (Gunter, Kenny, & Vick, 2006) presenta un concepto que permite determinar si un juego serio es apropiado para fines educativos, en qué medida el contenido pedagógico está integrado en la narrativa del juego y cómo promueve la transferencia de conocimientos.

El Modelo de Juego Experiencial que propone Kiili (2005) brinda especial importancia a la vinculación del aprendizaje experiencial y la teoría del juego, ya que esta conexión facilita la experiencia que da continuidad al juego y tiene un

impacto positivo en el aprendizaje.

El método ADDIE, centrado en determinar una serie de parámetros para diseñar un juego, teniendo como foco de atención los sistemas de enseñanza. Uno de los inconvenientes del método es que ignora en gran medida la parte artística del diseño del juego. Se utilizan 10 pasos para garantizar que el juego se diseñe teniendo en cuenta objetivos de aprendizaje claros y dándole al jugador toda la información que requiere en el momento adecuado. ADDIE significa: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, las cuales son muy similares a las fases que serán explicadas más adelante en el método de Pensamiento de Diseño.

El Aprendizaje Basado en el Juego (Van Staalduinen & Freitas, 2011) también enmarca las experiencias de aprendizaje inmersivo, con una estructura muy similar al planteamiento del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb (Kuutti, 1995). Estos ofrecen una comprensión general de un JS, facilitan la comparación con otros juegos similares y, además, es muy probable que ayuden a determinar en qué medida el JS se ajusta a las necesidades de un educador. La principal limitación de los marcos mencionados es que ninguno de ellos investiga los elementos, características y aspectos reales del juego.

5.4.3 Taxonomías de aprendizaje basado en Juegos Serios

Esta caracterización de los elementos de aprendizaje, así como las instrucciones, juegos y vocabulario unificado que facilita el modelo ATMSG permite identificar y clasificar los componentes del juego según sus características.

La taxonomía está configurada por elementos que clasifican las actividades del juego y cada actividad posee herramientas u objetivos. Estos tres elementos son lo que algunos investigadores conocen como “mecánica del juego”.

Los componentes que forman parte del juego deben estar descritos desde el punto de vista del jugador; definidos como aquellas acciones que cada jugador puede realizar en un momento específico. Por otra parte, las herramientas del juego corresponden a los componentes que hacen posible las acciones, es decir, que permiten la interacción o la manipulación de los elementos del juego. También pueden

funcionar como reglas del juego, pues éstas ayudan a definir las acciones de este.

Otro aspecto esencial son los objetivos del juego. En esta instancia, cada acción del juego se realiza utilizando uno o varias herramientas para lograr cumplir algún objetivo del juego.



Figura 29 “Mecánica del juego”. Fuente: creación propia

Parte del diseño de esta metodología toma, como se mencionó anteriormente, tres elementos importantes del juego y el aprendizaje: acciones, herramientas y objetivos. Para complementar dichos elementos, se ha tomado como referencia la taxonomía de Bloom (1956), el ciclo de aprendizaje de Kolb (Kolb, 1984) y la taxonomía del aprendizaje significativo de Fink (Fink, 2003).

JUEGOS		
Acciones	Herramientas	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación de elementos - Movimiento - Tiempo - Información 	<ul style="list-style-type: none"> - Objetos - Atributos - Tiempo - Retroalimentación - Ayuda - Aleatoriedad - Narrativa - Reglas - Secuencia del juego - Medición de objetivos - Puntuación 	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos - Tareas - Narrativa - Competición

Figura 30 Taxonomía del juego. Fuente: creación propia

Tabla 14 Taxonomía de las acciones del juego

Acciones del Juego				
Categorías	Elementos			
Manipulación de elementos	Capturar	Recoger	Crear	Personalizar
	Diseñar	Destruir	Intercambiar	Editar
	Eliminar	Intercambiar	Manipular gravedad	Gestionar recursos
	Generar	Emparejar	Poseer	Planear
	Seleccionar	Maniobrar	Intercambiar	Más
Movimiento	Evitar	Colisionar	Mover	Evadir
	Rotar	Apuntar	Atravesar	Visitar
	Desaparecer	Más		
Tiempo	Manipular	Iniciar	Detener	Avanzar
	Devolver	Contar	Más	
Información	Preguntas	Responder	Obtener Ayuda	Ver rendimiento
	Escuchar	Leer	Más	

Tabla 15 Taxonomía de las herramientas del juego

Herramientas del Juego				
Categorías	Elementos			
Objetos	Espacios 2D/3D	Avatares	Cartas	Personajes no jugadores
	Bienes	Información	Modificadores	Regalos
	Bloques	Fichas	Dinero virtual	Más
Atributos	Posición en el espacio	Vidas	Roles	Secretos
	Habilidades	Más		
Tiempo	Presión de tiempo	Cronómetro	Análítica de tiempo	Más
Retroalimentación	Tabla de clasificaciones	Barras de proceso	Medidor de rendimiento	Estados de nivel
	Puntos	Logros	Penalizaciones	Recompensas
	Más			
Ayuda	Consejos	Asistencia	Tutorial	Personaje guía
	Lista de tareas	Lista de control	Mensajes de advertencia	Más
Aleatoriedad	Dados	Lotería	Selección aleatoria	Más
Narrativa	Escenas	Juegos de rol	Historia	Más
Reglas	Información completa	Información incompleta	Competición	Modo de juego
	Árbitro	Multijugador	Más	
Secuencia del juego	Alternancia de turnos	Desafíos	Puntos de control	Periodos del juego
	Juego infinito	Niveles	Meta	Puzles
	Búsqueda	Solución de problemas	Tiempo	Más
Medición de objetivos	Logro	Registro de rendimiento	Puntuación	Nivel de éxito
	Tiempo	Más		
Puntuación	Puntos del juego	Puntos en dinero	Puntos en experiencia	Métrica compuesta
		Puntos canjeables	Más	
	Estrellas			

Tabla 16 Taxonomía de los objetivos del juego

Objetivos del Juego				
Categorías	Elementos			
Puntos	Maximizar rendimiento	Maximizar la puntuación	Desarrollar habilidad	Más
Tareas	Recoger recursos	Recopilar información	Resolver un puzzle	Más
Narrativa	Completar misión	Descubrir el objetivo	Conocer la historia	Llegar al final de la narración
	Descubrir información	Más		
Competición	Llegar de primero	Ganar al oponente	Cumplir con el tiempo	Más
Otros objetivos	Configurar el juego	Aprender a usar la interfaz	Recolectar todos los ítems	Más

APRENDIZAJE		
Acciones	Herramientas	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> - Recordar - Comprender - Aplicar - Analizar - Evaluar - Crear 	<ul style="list-style-type: none"> - Dramatización - Información gráfica - Interacción - Multimedia - Solución de problemas - Información textual 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio cognitivo - Dominio afectivo - Dominio psicomotor - Ciclo de aprendizaje experimental - Taxonomía de Fink

Figura 31 Taxonomía del aprendizaje.
Fuente: creación propia

Tabla 17 Taxonomía de las acciones del aprendizaje

Acciones de aprendizaje				
Categorías	Elementos			
Recordar	Definir	Describir	Dibujar	Identificar
	Encontrar	Imitar	Etiquetar	Enumerar
	Localizar	Emparejar	Memorizar	Nombrar
	Observar	Leer	Recordar	Recitar
	Reaccionar	Reproducir	Seleccionar	Indicar
	Escribir	Contar	Más	
Comprender	Comprar	Convertir	Demostrar	Describir
	Discutir	Distinguir	Explicar	Explorar
	Generalizar	Interpretar	Objetivar	Esquematizar
	Parafrasear	Predecir	Relacionar	Repetir
	Resumir	Traducir	Visualizar	Más
Aplicar	Calcular	Cambiar	Elegir	Clasificar
	Completar	Construir	Examinar	Experimentar
	Ilustrar	Interpretar	Hacer	Manipular
	Modificar	Producir	Practicar	Reunir
	Mostrar	Resolver	Más	
Analizar	Anunciar	Analizar	Categorizar	Comprar
	Contrastar	Deducir	Diferenciar	Descubrir
	Distinguir	Examinar	Explicar	Identificar
	Investigar	Separar	Subdividir	Más
Evaluar	Argumentar	Evaluar	Elegir	Criticar
	Debatir	Decidir	Defender	Determinar
	Discutir	Estimar	Evaluar	Juzgar
	Justificar	Priorizar	Clasificar	Recomendar
	Revisar	Valorar	Verificar	Más
Crear	Añadir	Construir	Combinar	Componer
	Construir	Crear	Disñar	Idear
	Prever	Formar	Formular	Imaginar
	Inventar	Predecir	Proponer	Más

Tabla 18 Taxonomía de las Herramientas del aprendizaje

Herramientas de aprendizaje				
Categorías	Elementos			
Dramatización	Drama	Actuación	Interpretación	Más
Información gráfica	Dibujos animados	Diagramas	Pantallas	Ilustraciones
	Infografía	Más		
Interacción	Procesos	Demos traciones	Ex perimentos	Cuestionarios
	Simuladores	E ncuestas	P ruebas	Más
Multimedia	Animación	Películas	Presentaciones	Grabaciones
	Canciones	Videos	Canciones	Más
Soluciones de problemas	Desafío	Problemas	Puzles	Más
Información textual	Analogías	Argumentos	Clasificaciones	Conclusiones
	Tablones de anuncios	Definiciones	E ditoriales	Información
	Periódicos	E squemas	P oemas	Texto
Otros	Consejos	Más		
	Creación	E ventos	Inventos	E s culturas
	Sis temas	Valores	Autoevauaciones	Más

Tabla 19 Taxonomía de los objetivos del aprendizaje

Objetivos de aprendizaje				
Categorías	Elementos			
Dominio cognitivo de Blooms	Recordar	Comprender	Analizar	Aplicar
	Evaluar	Crear	Más	
Dominio afectivo de Blooms	Percepción de fenómenos	Respuesta a fenómenos	Valoración	Organización
	Interiorización de valores	Más		
Dominio psicomotor de Blooms	Percepción (conciencia)	Respuesta guiada	Conjunto	Mecanismo
	Respuesta manifiesta	Adaptación	Procedencia	Más
Ciclo del aprendizaje experimental de Kolb	Experiencia concreta	Experimentación activa	Observación efectiva	Conceptualización abstracta
	Más			
Taxonomía de Fink	Conocimientos fundamentales	Dimensión humana	Aplicación	Integración
	Aprender a aprender	Cuidado	Más	

5.5 Pensamiento de Diseño

A menudo la labor creativa que exige al diseñador resolver problemas cotidianos requiere de herramientas metodológicas que le permitan sacar mayor provecho a todas las ideas que van apareciendo súbita y premeditadamente a su mente, para generar soluciones. La sistematización del proceso creativo debe integrar una estructura de pensamiento que tenga en cuenta los factores humanos, comerciales y tecnológicos. Al mismo tiempo, supone una estructura de trabajo que permita alcanzar un resultado estable, de calidad y flexible ante posibles cambios y mejoras que se puedan realizar en el camino.

De acuerdo con las características de diseño del producto o servicio que se quiera intervenir, se han generado una serie de metodologías particulares. Tanto si se trata del diseño industrial, el diseño gráfico, el diseño de software o cualquier otra rama creativa, la estructura de pensamiento que se comparte en cada una de estas disciplinas es muy similar y sus bases se establecen en una filosofía de pensamiento divergente e innovador con un alto enfoque centrado en el ser humano y cómo este se integra en la experiencia de diseño.

Uno de los roles más interesantes de los diseñadores y que va más allá de la mera comprensión del significado del término “diseño” que responde a soluciones estéticas, es su amplia visión en el desarrollo de soluciones innovadoras desde la multidisciplinariedad que forma parte de un proyecto. Su rol como coordinador dentro del contexto de múltiples profesiones es un gran desafío. Depende en gran medida del conocimiento de las demás profesiones, para acercarse a la viabilidad de generar soluciones efectivas. En medio de ello, han surgido varias estrategias de aprendizaje profesional en el diseño, dentro de las cuales se han evidenciado patrones cognitivos para captar múltiples conocimientos y distintas perspectivas con el fin de sintetizar y transformar creativamente nuevos conceptos de servicio o producto. Es precisamente este contraste con el pensamiento analítico de la ciencia por el que hoy por hoy se puede reconocer al método “Pensamiento de Diseño” o popularmente conocido como “Design Thinking” (Brown T. , 2008).

Existen diferencias consistentes en cuanto a la forma en que se caracterizan y abordan los problemas de diseño y la ciencia. Los paradigmas de la resolución de problemas de las ciencias tienen sus bases en la epistemología y, en consecuencia, tienen una fuerte tendencia orientada hacia el pensamiento analítico. Por otro lado, los paradigmas de resolución de problemas en el diseño se basan en el descubrimiento de soluciones novedosas que se adapten mejor al sistema social o técnico. Por este motivo, existe un gran interés en investigar y trazar rutas que acerquen ambos campos y logren unir ambos paradigmas.

En el campo del diseño de entornos de enseñanza con bases tecnológicas, además de los aspectos pedagógicos que conciernen a un grupo disciplinar específico que valide las teorías y metodologías de enseñanza, como se ha venido describiendo anteriormente, hace falta un equipo de desarrollo que contemple

los servicios de resolución de problemas técnicos, como es el lenguaje de programación o la arquitectura del software y hardware. Dichas disciplinas en su mayoría se centran en un enfoque ingenieril y requerirán de un diseñador mediador que acerque dichas soluciones a entornos que empaticen con los usuarios finales.

Es comprensible que cada disciplina logrará en algún punto del desarrollo conseguir predominar frente a otras; sin embargo, se debe equilibrar y dividir de forma muy precisa los alcances que cada una tiene de cara a los problemas y las soluciones. Por tanto, una perspectiva técnica aislada, que solo implique pensamiento analítico, puede conducir a una trampa de innovación que posteriormente podría derivar en el rechazo del producto o servicio por parte del usuario.

5.5.1 Bases del método

El modelo que define al Pensamiento de Diseño implica un proceso de innovación que facilita el trabajo creativo tanto para disciplinas de diseño como ingenierías o líneas más comerciales y administrativas (ver Figura 29). Los pensadores de diseño no necesariamente deben haberse formado en una disciplina creativa o escuelas de diseño especializadas; en la mayoría de las profesiones, la forma de abordar los problemas y dar soluciones comparten de algún modo esta línea de pensamiento.

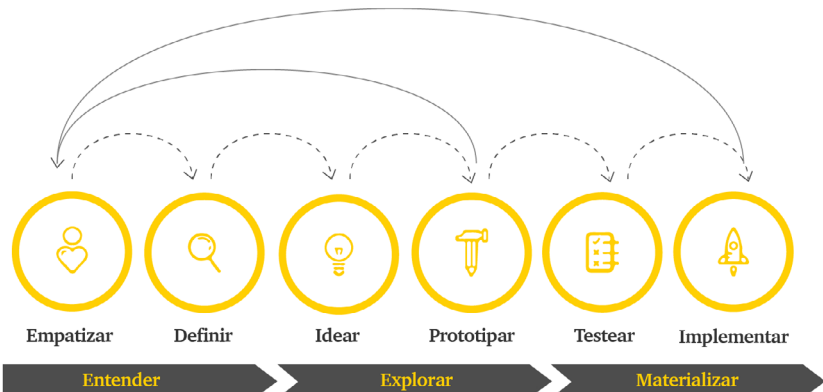


Figura 32 Desing Thinking. Fuente: creación propia

De acuerdo con el gráfico anterior, se puede partir de la consideración de que la premisa “las personas primero” es la base para comprender el problema y las posibles soluciones de diseño (Human-Centered Design).

La *empatía (i)* es una de las primeras fases de esta estructura de pensamiento que busca entender y visionar los posibles problemas y soluciones en base a las necesidades explícitas y latentes de usuarios finales, colegas o clientes. Dentro de este entendimiento, habrá que observar e integrar cada uno de esos aspectos sobresalientes y, muchas veces, contradictorios del problema (el qué, el quién y el cómo) para generar soluciones novedosas que vayan más allá de las alternativas existentes.

Cómo	Quién	Qué
<ul style="list-style-type: none"> Estudio de usuarios Estudios etnográficos Entrevistas Trabajos de campo Sondeos culturales 	<ul style="list-style-type: none"> Partes interesadas (Stakeholders) 	<ul style="list-style-type: none"> Prácticas de usuario Retos Sueños Obstáculos

Figura 33 Preguntas en empatía. Fuente: creación propia

La fase de *definir (ii)* implica clasificar y categorizar los hitos importantes que ayudarán en la labor de plantear posibles soluciones novedosas que contribuyan al proceso de creación y desarrollo de productos o servicios y a caracterizar el problema desde todas las perspectivas posibles.

Pregunta Problema	Cómo puedo diseñar _____ centrandome en el usuario...?
Hipótesis	

Figura 34 Preguntas. Fuente: creación propia

Se procede entonces a la fase de *idear (iii)*, una vez se tiene definido el problema a resolver, las variables que lo acompañan y las necesidades del usuario. Dentro de las técnicas más utilizadas en esta fase es “la lluvia de ideas”, donde se visualizan todas las posibles soluciones que surgen del grupo multidisciplinar que aborda el proyecto de creación.



Figura 35 Brainstorming. Fuente: [www. designthinking.gal](http://www.designthinking.gal)

En la fase de *prototipar (iv)* se empiezan a materializar las ideas que destacan con un alto potencial y que han sido seleccionadas por el grupo de trabajo. Al ser una fase que será sometida a prueba con el usuario o los contextos de implementación, es aconsejable que estos modelos de prototipos se hagan con materiales de bajo costo pero que puedan medir objetivos claros y claves dentro del proceso de desarrollo e innovación. Se puede optar también por dividir las características principales que se quiere probar, como la comprensión del producto, los aspectos estéticos, las características funcionales o tecnológicas, para observar y analizar cómo cada una de ellas se comporta frente a los usuarios en cuestión. Esta fase regresará cuantas veces sea necesario, a las fases iniciales hasta pulir, depurar y refinar las ideas y modelos que pretenden dar solución a la problemática descrita inicialmente.

Mockups	Prototipos tangibles
Story board	Prototipos experiencial
Body Storming	Prototipos de videos

Figura 36 Ideación. Fuente: creación propia

Finalmente, en la fase de *testeo* (v) es donde se someten a prueba los prototipos diseñados y se evalúan de acuerdo con la validación de los usuarios y expertos que miden en qué grado se han resuelto las problemáticas iniciales.

Una vez se ha llevado a cabo los ajustes y modificaciones con los cambios que se haya considerado hacer, se puede *implementar* (iv), en la práctica y en realidad, todas las características deseadas del producto o servicio, procurando siempre seguir midiendo y teniendo retroalimentación de los usuarios a lo largo del tiempo para intervenir en cualquier oportunidad de mejora que surja. Mucha literatura obvia este último paso, pero se ha decidido incluirlo en esta investigación, para indicar que cualquier resultado de un producto o servicio que haya usado como metodología el Pensamiento de Diseño deberá, aún en una presunta culminación de proceso, continuar retroalimentándose con sus usuarios, pues los contextos, necesidades y espacios temporales varían, presentando siempre nuevas oportunidades de mejora, lo que hace que este proceso siempre sea cíclico.

5.5.2 El Pensamiento de Diseño en la educación: Caso práctico

Dentro de este apartado se definirá cómo ocurre el proceso de Pensamiento de Diseño dentro del campo de la educación y se hará énfasis en el desarrollo y la aplicación práctica de este método en el tema central de esta investigación: el diseño de un entorno interactivo para la enseñanza de la segunda lengua en preescolar. Aunque el Pensamiento de Diseño contempla de 5 a 6 fases, solo se definirán a continuación las tres primeras fases, dando lugar a la ampliación de la información de las siguientes en el capítulo 6, que corresponde específicamente al proceso de Diseño.

Dentro de los grandes retos docentes está el poder brindar a los estudiantes herramientas y estrategias que les permitan adquirir el conocimiento de forma eficaz y atractiva. El diseño de actividades que les ayuden a desenvolverse en un mundo interconectado y tecnológico facilitará tanto la enseñanza como el aprendizaje; por tanto, poseer una metodología que permita guiar a los docentes en el recorrido de creación de contenidos (didácticos o no) aportará beneficios en los enfoques curriculares que integran la tecnología educativa a través del marco metodológico del pensamiento de diseño, aportando experiencias

significativas, innovadoras y atractivas a los estudiantes.

Los académicos e investigadores que apuestan por la innovación en la educación están empezando a sugerir la aplicación del Pensamiento de Diseño como método para propiciar la creación de experiencias educativas innovadoras (Gleason & Jaramillo, 2021), argumentando que los docentes o especialistas interesados en esta área, que hagan uso de ella, podrán beneficiarse de su método, contribuyendo a la creación de herramientas que satisfagan las necesidades pedagógicas, contextuales y tecnológicas en la educación de manera innovadora, valorando siempre al estudiante como eje central del proceso creativo.

El Pensamiento de Diseño en la educación sigue fielmente los principios metodológicos descritos anteriormente: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar, Testear e Implementar; cada uno de ellos pueden enmarcar objetivos ya sean pedagógicos o académicos.

A continuación, evidenciaremos cómo ha servido este método en esta investigación para apoyar el proceso de desarrollo de un entorno interactivo para la enseñanza de la segunda lengua, haciendo uso de las TIC como herramienta integradora, en niños de preescolar en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

5.5.2.1 Empatizar

La adopción de un enfoque empático permitió reconocer el contexto local donde se pretende desarrollar la propuesta educativa con base tecnológica de esta investigación. Esta primera fase permitió el acercamiento a los usuarios, que en nuestro caso corresponde a niños que cursan los últimos años de la educación preescolar, reconociendo las necesidades más latentes tanto de los niños como de los docentes, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la segunda lengua, así como en lo que respecta al uso de la TIC en el aula. De este modo se puede esbozar una caracterización de la población y definir los aspectos susceptibles de innovación en esta área.

Para comenzar, se tomaron como muestra 25 instituciones educativas que nos facilitaron el acceso a la aplicación de un instrumento que describiremos más adelante. Se buscó que dentro de esta muestra hubiese una participación de distintos ti-

pos de instituciones educativas en función de la estratificación socioeconómica (de la 1 a la 6; siendo la 1 la de menor recursos y la 6 la de mayor), como se observó en el capítulo 2, y que está muy marcada en el contexto colombiano y determina, en la mayoría de los casos, el acceso a recursos (tecnológicos, formativos, económicos, de infraestructura, entre otros) o a educación de calidad.

5.5.2.1.1 Muestra

De las 25 instituciones educativas de educación preescolar encuestadas, se contó con la colaboración de $n=25$ docentes. La distribución de la variable categórica nominal referente al sexo de los docentes está distribuida en un 8,7% hombres y un 91,3% mujeres, con una edad promedio de $M=36$ años y una desviación estándar de $DT= 6,95$.

Tabla 20

EDAD DE MAESTROS	
Número de Profesores	25
Edad Promedio	36,17
Desviación Estándar	6,95
Edad Mínima	22
Edad Máxima	50

De acuerdo con la información ofrecida por los mismos docentes en cuanto a su formación, el 61% solo cuenta con formación a nivel de pregrado. El 17% tiene nivel de especialización y, finalmente, el 22% obtuvo un grado de maestría. La muestra en promedio resultó tener alrededor de 11,2 años de experiencia a nivel de educación preescolar, con un mínimo de 5 años y un máximo de 24 años de experiencia.

Teniendo en cuenta que el dominio de la L2 es un factor clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los informes en Colombia muestran un importante déficit en cuanto a los maestros preparados con los niveles mínimos exigidos (B1 – B2), este apartado mostrará la situación de la muestra que se seleccionó, tomando en consideración distintos contextos preescolares de Barranquilla en cada uno de los sectores socioeconómicos, para medir la incidencia del nivel educativo de los docentes en la segunda lengua mediante un análisis de correlación de dichos factores. En los resultados podemos observar que el nivel de inglés, en relación con la estratificación social, concentra su población en los niveles más bajos A1, A2 y B1 en los estratos 2 y 3 (E-2, E-3), el estrato 4 aún muestra unas deficiencias

importantes manteniendo un tercio (33,4%) de su población entre los niveles A1 y A2, y se puede apreciar un número importante de docentes (66,7%) en el nivel B2. Finalmente, los centros preescolares que presentan docentes con un nivel más avanzado de inglés se encuentran en el estrato 5, con profesores de nivel B-2 (75%) y C2 (25%), y estrato 6 repartidos con el 50% de los docentes entre B2 y C2 respectivamente. Como se puede observar, estos últimos no corresponden a colegios públicos del estado, evidenciando la gran brecha que aún sigue dejando sin acceso a educación de calidad a la población menos favorecida.

Tabla 21 Nivel de inglés: docentes

Estrato Socioeconómico	A1		A2		B1		B2		C1		C2	
	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	f. %	
E-2	3	50,00%	1	16,70%	2	33,30%		0,00%		0,00%		0,00%
E-3	2	40,00%	1	20,00%	2	40,00%		0,00%		0,00%		0,00%
E-4	1	16,70%	1	16,70%		0,00%	4	66,70%		0,00%		0,00%
E-5		0,00%		0,00%		0,00%	3	75,00%		0,00%	1	25,00%
E-6		0,00%		0,00%		0,00%	2	50,00%	2	50,00%		0,00%

Estudio descriptivo: Correlación entre la variable Nivel de inglés y Estrato socioeconómico. Frecuencia Absoluta y Relativa

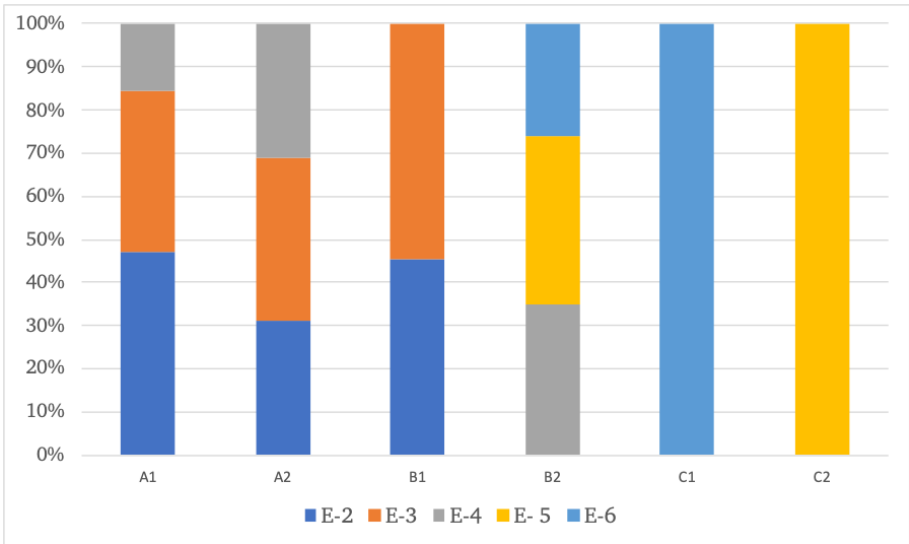


Gráfico 6 Correlación Nivel de inglés - Estratificación socioeconómica

5.5.2.1.2 Instrumento

Se realizó un cuestionario ad hoc a docentes y directivos del grado preescolar, para el contexto educativo de Barranquilla, Colombia. El instrumento de recolección de datos se hizo teniendo como referente todos los protocolos que permitieran evaluar la validez, fiabilidad y utilidad práctica (Albert, 2007) de la toma de datos y respondiendo a las siguientes preguntas de investigación:

- Qué factores facilitan y/o dificultan el proceso pedagógico en el uso de las TIC
- Cómo se evidencia la brecha de acceso a educación bilingüe de acuerdo con los estratos socioeconómicos.
- Cuál es la percepción del uso de las TIC como herramientas didácticas para la enseñanza.
- Qué elementos Tic están disponibles en las aulas de clases y qué tipo de recursos son empleados.

Este estudio pretendía evaluar el contexto académico de los centros educativos de preescolar en Barranquilla, de modo que se pudiera identificar los factores que facilitan o dificultan la enseñanza de la L2 a través del uso de las TIC, por supuesto teniendo en consideración la percepción y el uso de las tecnologías como eje articulador dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Considerando lo anterior, el diseño del instrumento, en su primera etapa, fue sometido a juicio de expertos para posteriormente ser aplicado en una prueba piloto y a fin de corroborar los niveles de fiabilidad de la prueba. La validación de fiabilidad se realizó en 36 de sus 53 ítems, los cuales correspondían a variables independientes, cuya labor era dar respuesta a los interrogantes planteados, mediante una escala de valoración Likert (Siempre=4, Frecuentemente=3, A veces=2, Nunca=1). Los 17 ítems restantes correspondían a variables de identificación exógenas (sexo, edad, institución educativa, años de vigencia, recursos tecnológicos de que se disponía, nivel de inglés del cuerpo docente, tipología del colegio, estrato socioeconómico).

Cada uno de los ítems de carácter independiente fueron sometidos a la prueba Alfa de Cronbach, donde se obtuvo una ponderación de 0.851. Esta puntuación, de acuerdo con los análisis psicométricos, es considerada como de alto grado de fiabilidad. (Nota: para consultar el instrumento de forma detallada, véanse los Anexos 6.1 y 6.2).

5.5.2.1.3 Recursos tecnológicos

Para conocer el uso de las TIC en los procesos de enseñanza, se pidió a los maestros que reconocieran con qué tipos de recursos tecnológicos contaban sus instituciones escolares y a los cuales podían acceder. Frente a este análisis, se procedió a contrastar los resultados con la categoría de colegio: Público o Privado. El gráfico 1 muestra que el 84% de estos preescolares cuenta con computadores; de este porcentaje, el 64% (f.16) corresponde a los colegios privados y el 20% (f.5) a los colegios públicos. El 64% cuenta con página web, de los cuales 8% (f.2) corresponde a las instituciones oficiales y el 56% (f.9) corresponde a las instituciones privadas. El 60% posee proyectores de pantalla. De esta porción, el 8% (f.2) hace parte de los colegios públicos y el 52% (f.13) corresponde a los colegios privados. El 48% asegura tener y utilizar material multimedia, y de ellos el 4% (f.1) pertenece a colegios públicos y el 44% (f.11) pertenece a colegios privados. El 44% asegura tener equipos de sonido en sus aulas, de los cuales el 8% (f.2) corresponde a colegios públicos y el 56% (f.9) a centros privados. Los recursos a continuación comienzan a ser más escasos: al 28% cuenta con micrófonos, de los cuales el 12% (f.3) corresponde a colegios públicos y el 16% (f.4) a colegios privados. El 20% aseguró tener Tableros Digitales, de los cuales el 4% (f.1) pertenece a colegios públicos y el 16% (f.4) a colegios privados. Recursos como las tabletas, 16% (f.4), software especializado, 12% (f.3) y cámaras 8% (f.2) corresponden solo al sector de instituciones privadas.

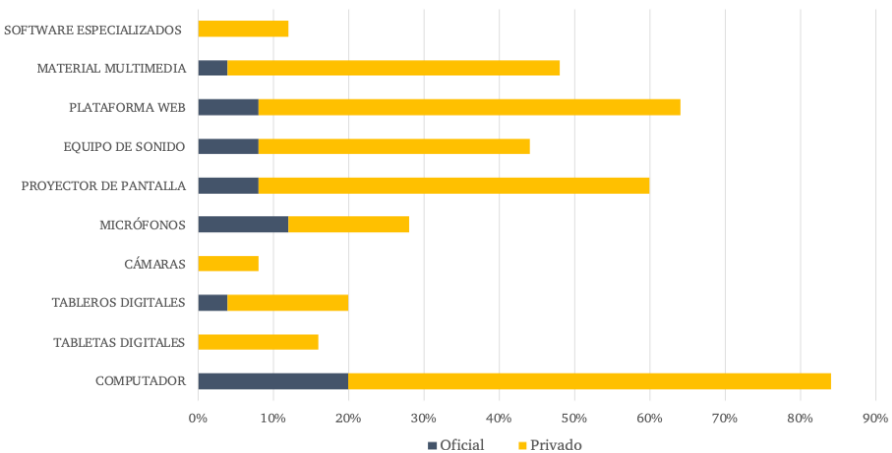


Gráfico 7 Tecnologías en preescolares de Barranquilla

Estos resultados hacen evidente que el recurso tecnológico mayormente usado en los centros preescolares son los computadores, seguidos del uso de Plataformas Web. Por otro lado, el uso de proyectores sigue siendo el protagonista de las herramientas multimedia para transferir información y que sirven de apoyo al docente para compartir material educativo; sin embargo, vale la pena cuestionar el rol activo del estudiante en función de esta herramienta.

Dentro de los ítems que medían variables cualitativas independientes y que fueron sometidas a juicio de docentes y directivos en una escala de valoración Likert (4=Siempre, 3= Frecuentemente, 2= A veces, 1= Nunca), se analizaron algunos aspectos relacionados con las herramientas TIC y multimedia:

Tabla 22 Variables de recursos TIC

Categoría	Cuenta con recursos tecnológicos para la enseñanza de la segunda lengua.	Considera importante el uso de recursos TIC para la enseñanza.	Utiliza recursos tecnológicos para la enseñanza de la segunda lengua.	Considera útil las herramientas que apoyan el proceso de enseñanza por medio de recursos digitales o tecnológicos.
	I-6	I-7	I-8	I-10
Siempre	36%	72%	36%	84%
Frecuente	12%	8%	16%	8%
A veces	24%	8%	16%	0%
Nunca	16%	4%	20%	0%
Categoría	Considera útil que los materiales didácticos, ya sea físicos o digitales, que emplea en el proceso de aprendizaje, sean inclusivos.	Está dispuesto a usar materiales de apoyo que impliquen el uso de nuevas tecnologías de información y que supongan un mejoramiento del proceso de enseñanza.	Se capacita en programas tecnológicos que promuevan el interés de los estudiantes y los nuevos estilos de aprendizaje.	
	I-19	I-20	I-25	
Siempre	76%	84%	20%	
Frecuente	12%	8%	36%	
A veces	4%	0%	32%	
Nunca	0%	0%	4%	
Categoría	Las plataformas tecnológicas que suponen tener que generar su propio contenido de aprendizaje le parecen frustrantes.	Prefiere las plataformas que dispongan de un contenido que pueda ser actualizado.	Las aulas cuentan con todos los recursos necesarios para la enseñanza de calidad.	
	I-29	I-30	I-33	
Siempre	12%	48%	28%	
Frecuente	44%	32%	36%	
A veces	28%	12%	16%	
Nunca	4%	0%	8%	

En las tablas anteriores se puede observar que los cuestionamientos relativos a la importancia de materiales didácticos y el uso de las nuevas TIC en el aula, para favorecer los procesos de enseñanza, parecen tener un alto interés por parte de los docentes, en contraste con los cuestionamientos que evalúan el uso real de ellos en el día a día. Así se puede observar que la expectativa disminuye notoriamente en relación con la utilización para funciones específicas como la enseñanza de la segunda lengua. Esto podría darnos ciertos indicios sobre algunos inconvenientes o problemas en el proceso de implementación de las tecnologías en la enseñanza. Sin embargo, a lo largo de la investigación, hemos evidenciado que, para muchos docentes, el uso de la tecnología es un reto importante que demanda, además, una continua formación y actualización para hacer frente a los cambios; este factor es evaluado también en la Tabla 17 (I-25), donde destaca la escasez de capacitación por parte de los docentes y directivos. Así mismo, si observamos los cuestionamientos del I-29 e I-30, observamos que hay una marcada tendencia a la frustración que produce el tener que generar contenidos propios en plataformas tecnológicas y la preferencia de utilizar aquellas que se actualicen o no requieran una intervención directa del docente.

5.5.2.1.4 Materiales didácticos

Los materiales didácticos forman parte de un componente esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa escolar. El uso de tecnología multimedia incrementa el interés y la motivación para aprender en niños (Pohradsky, 2010; Saipunidzam, Kaoemane, Noor Ibrahim, & Kasbon, 2012), y también mejora los resultados de aprendizaje o académicos (Haughey & Muirhead, 2005; Mayer & Moreno, 2002). Este doble beneficio, tanto en actitud hacia el aprendizaje como en el avance en el mismo, se ve reflejado ampliamente en la literatura de investigación. Algunos otros autores han estudiado (Yu, Hsiao, & Tsai, 2006; Weng & Zhuang, 2008; Kun-Hsien, Shi-Jer, Tsai-Feng, & Huei-Yin, 2012) el impacto de la multimedia en el juego y en la educación, demostrando una influencia positiva en el aprendizaje de niños, cuando existía, además del ambiente de diversión, la integración de diversos medios (Wong, y otros, 2007). La influencia beneficiosa del multimedia, una tecnología inherente a los juegos digitales hoy en día, en el aprendizaje de lenguas, ha sido ampliamente estudiada en la literatura (Rowell & Collier, 2017; Dressman, 2020; Pourho-

sein, Ismail, & Ahmadi, 2011).

Dentro de los ítems relacionados con el uso de materiales didácticos (MD), se podrá ver en el instrumento utilizado nuevamente que volvió a contemplar el nivel de importancia del uso de MD con relación al uso real, ver Tabla 18.

Tabla 23 Materiales didácticos

Categoría	Considera indispensable el uso de materiales didácticos dentro del proceso de enseñanza.	Utiliza materiales didácticos en la enseñanza de la segunda lengua.	Considera importante que las herramientas de apoyo de aprendizaje (materiales didácticos o digitales) involucren diferentes sentidos: tacto vista, oído-tacto, oído-vista.	Los contenidos del programa de enseñanza de la segunda lengua incluyen representaciones gráficas que faciliten la comprensión y la aplicación de la nueva lengua.
	I-4	I-5	I-13	I-26
Siempre	84%	68%	80%	20%
Frecuente	8%	4%	12%	48%
A veces	0%	20%	0%	20%
Nunca	0%	0%	0%	4%

Cabe destacar que el conocimiento sobre la importancia del uso de los materiales didácticos está altamente valorado por los encuestados; sin embargo, al medir el uso real en el día a día, hay una notable disminución. Algunos de estos factores pueden deberse a la falta de recursos por parte de algunas instituciones educativas; sin embargo, vale la pena considerar si las herramientas TIC con las que se cuenta son usadas de manera efectiva. En cuanto al uso de materiales didácticos, como por ejemplo los que incluyen representaciones gráficas, que es lo más común, en la enseñanza de la segunda lengua tiene una tendencia regular, por lo que no se puede determinar si su implementación ha favorecido la comprensión de una L2.

5.5.2.1.5 Calidad, Currículos y Acceso

Para la investigación también se hizo necesario contemplar los aspectos curriculares relativos a la enseñanza de la L2 en los centros preescolares y, sobretudo, revisar ciertos aspectos con miras a descubrir si estos estaban orientados según el marco del Plan Nacional del Bilingüismo, del que se habló en

el capítulo 2, o si contemplaban aspectos relativos a la educación incluyente, incluyendo los mecanismos para detectar posibles dificultades de aprendizaje. Los resultados se pueden ver en la Tabla 19.

Tabla 24 Calidad, currículos y acceso

Categoría	La estructura curricular de los programas de enseñanza de la segunda lengua prevé estrategias flexibles para estudiantes con algún tipo de discapacidad.	Los contenidos del programa de enseñanza de la segunda lengua se alinean con el Plan Nacional de Bilingüismo de Colombia (PNB).	Los contenidos de los programas de enseñanza de la segunda lengua son actualizados anualmente.	Posee mecanismos para prevenir las posibles dificultades de aprendizaje de sus alumnos.	La secuencia de los contenidos que se imparten en el aula están distribuidos de forma coherente en sus unidades y temáticas.
	I-18	I-22	I-23	I-27	I-28
Siempre	28%	44%	44%	12%	40%
Frecuente	20%	16%	28%	44%	40%
A veces	32%	20%	8%	36%	12%
Nunca	4%	12%	12%	0%	0%

En los resultados de los encuestados, es evidente que los currículos no están diseñados para atender necesidades específicas de estudiantes con requerimientos especiales de aprendizaje o mecanismos para preverlos y darles la atención adecuada. La actualización anual de los programas de la L2 es regular en las instituciones educativas y los contenidos de los programas para la enseñanza de esta no representan una cantidad importante en los centros preescolares encuestados. Con esto podemos inferir que se debe trazar una ruta más clara a nivel curricular que permita el acceso a la educación de calidad para todos, sin importar la condición socioeconómica de los colegios o instituciones educativas, con miras a cumplir los objetivos planteados por el PNB.

5.5.2.1.6 Evaluación

Los mecanismos de evaluación, si bien sirven para medir el grado de consecución de los objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes, sin embargo, algunas veces suelen convertirse en una labor frustrante, tanto para maestros como para alumnos. No obstante, cuando el aprendizaje posee una serie de componentes lúdicos, este puede hacer que el sistema valorativo cambie de dinámica. Por esta

razón, se desarrollaron dos preguntas relacionadas con la reacción que tienen los estudiantes frente a la conciencia de ser o no evaluados y otra con respecto a la disponibilidad de herramientas que poseen los maestros para tener una retroalimentación del uso de sus recursos TIC para el aprendizaje en el aula. Si bien los estudiantes tienen mecanismos para ser evaluados dentro de la enseñanza formal, vale la pena cuestionar si los maestros también poseen instrumentos que les permitan medir la fiabilidad de los recursos que utilizan para evaluar a sus estudiantes, de modo que ello garantice una mayor calidad en la educación.

Tabla 25 Evaluación

Categoría	Los estudiantes presentan mejores resultados cuando utilizan recursos adicionales de aprendizaje (materiales didácticos o recursos digitales - TIC)	Los estudiantes muestran mejores resultados académicos cuando no saben que están siendo evaluados.	Cuenta con recursos que le permitan evaluar a sus estudiantes cuando hacen uso de materiales didácticos y/o de apoyo, en el proceso de enseñanza.
	I-11	I-12	I-21
Siempre	60%	52%	32%
Frecuente	32%	28%	36%
A veces	0%	12%	20%
Nunca	0%	0%	4%

Los resultados de esta categoría muestran un grado medio de certidumbre respecto al hecho de saber si los estudiantes muestran mejores resultados académicos cuando no están siendo evaluados. Uno de los factores que puede explicar estos resultados radica en que no hay certeza de que existan recursos para evaluar algunas actividades relacionadas con dinámicas lúdicas. Si se observan los resultados del cuestionario, más de un 50% no asegura con exactitud poseer recursos para evaluar a estudiantes cuando hacen uso de materiales didácticos, lo que hace, al mismo tiempo, difícil medir si los estudiantes muestran mejores resultados cuando no saben que están siendo evaluados o cuando utilizan recursos TIC para el aprendizaje.

5.5.2.1.7 Capacitación

Este ítem evalúa una variable muy importante que pretendía determinar el nivel de implicación, el acceso y la importancia que veían los docentes y directivos en torno a la capacitación sobre recursos tecnológicos que funcionan como soporte a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los resultados se ven en la Tabla 21.

Tabla 26 Capacitación

Categoría	Está comprometido con la capacitación permanente para la mejora de la calidad educativa de su escuela.	Se capacita en programas pedagógicos que favorezcan la calidad de la enseñanza en su escuela.	Se capacita en programas tecnológicos que promuevan el interés de los estudiantes y los nuevos estilos de aprendizaje.
	I-15	I-24	I-25
Siempre	76%	28%	20%
Frecuente	16%	36%	36%
A veces	0%	24%	32%
Nunca	0%	4%	4%

El análisis de esta variable nos da una idea sobre el marcado interés (personal) respecto al tema de la capacitación permanente (I -25), pero cuando se cuestiona si en efecto se capacita en programas pedagógicos que favorezcan la enseñanza de calidad o, más específicamente, en programas tecnológicos que promuevan el interés de los estudiantes, los resultados son preocupantemente bajos.

5.5.2.1.8 Aspecto lúdico

A lo largo de la investigación, se ha hecho mucho énfasis en la importancia del juego como recurso didáctico y lúdico que ayuda al estudiante a comprender los contenidos académicos. Numerosos estudios avalan la importancia educativa de los juegos, al incrementar el desarrollo cognitivo de niños pequeños a diversos niveles (Elkind, 2007; Milteer & Ginsburg, 2007; Rizi, Yarmohamadiyan, & Gholami, 2011; Runcan, Petracovschi, & Borca, 2012; Sasidharan & Kok, 2013). Este cuestionario no quiso ignorar esta importante variable para medir la importancia del juego en el contexto de aprendizaje en educación preescolar y cómo es percibido por los encuestado en torno a las distintas realidades académicas.

Tabla 27 Lúdica

Categoría	El juego hace parte de las estrategias empleadas para el desarrollo de las actividades de enseñanza - aprendizaje.	Los niños disfrutan jugando mientras aprenden.
	I-9	I-14
Siempre	56%	84%
Frecuente	36%	8%
A veces	0%	0%
Nunca	0%	0%

Aunque la lúdica es una componente que debe ser medida a una profundidad distinta en este ejercicio de caracterización en la fase inicial de Empatizar con los usuarios, en este par de preguntas se puede notar que es evidente para los docentes y directivos que hay un grado de motivación más alto en los niños que juegan mientras aprenden. Sin embargo, cuando preguntamos si el juego era parte de las estrategias empleadas para el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje, vemos que el juego no es parte visible y evidente de las tácticas educativas, pues, quizás, existe una marcada tendencia a llevar una línea tradicional de aprendizaje, donde el rol del estudiante es más pasivo.

5.5.2.2 Fase de definición

En línea con el enfoque empático de la primera fase del Pensamiento de Diseño, es importante definir, en esta segunda fase, cuáles son las variables que señalan problemáticas a resolver en torno a la creación de un entorno interactivo que vincule el uso de tecnologías emergentes, a fin de servir como herramienta de apoyo a los maestros que enseñan una segunda lengua. Como esta metodología resalta el análisis de los sujetos de estudio, niños de preescolar, docentes y personal formativo implicado en el proceso de enseñanza, así como también el contexto y los recursos con los que se cuenta para el desarrollo académico, resumiremos a continuación los criterios que cabe destacar para definir algunos parámetros de diseño.

Con respecto a los usuarios en juego, se destacan las siguientes variables:



Figura 37 Variables considerando al usuario
Fuente: creación propia

A continuación se lleva a cabo una caracterización detallada con el resultado investigativo de la fase de “empatía” del método de Pensamiento de Diseño:

Estudiantes

- + Niños entre 3 y 5 años
- + Definidos por aspectos socioeconómicos
- + Acceso a recursos TIC

Profesores

- + Docentes con 35 años promedio
- + Nivel de inglés por debajo del esperado (EF EPI)
- + Escaso acceso a capacitaciones TIC e implementación de recursos para la enseñanza de la L2



Gobierno Colombiano

- + Inglés como segunda lengua
- + Plan nacional de Bilingüismo
- + EF EPI ubica a Colombia de puesto 42 entre 63 países evaluados en su desempeño en inglés
- + Escasez de inversión en recursos TIC

Figura 38 Caracterización de los usuarios implicados en el proceso de diseño.
Fuente: creación propia

La Figura 38 define las tres variables más importantes en el proceso de diseño, cuyas bases articulan todo el proceso de creación y desarrollo del proyecto educativo. Cada una de estas variables incorpora una serie de requerimientos y/o características propositivas para “idear” (fase 3) soluciones educativas innovadoras.



Tecnología

- Multimedia
- Reconocimiento digital de imágenes
- Realidad aumentada
- Método de Evaluación Sigilosa (Stealth Assessment)
- Tecnología de Aprendizaje adaptativo.



Educación

- Preescolar
- Aprendizaje de la segunda lengua
- Principios pedagógicos basado en métodos lúdicos, juegos serios y aprendizaje adaptativo.



Diseño

- Interfaz Interactiva
- Usabilidad - Ux
- Multisensorialidad

Figura 39 Variables base del proyecto de diseño.
Fuente: creación propia

En este punto, es fundamental definir también bajo qué criterios se pueden estructurar los objetivos de aprendizaje. La Figura 39 detalla cada uno de los aspectos que, a modo de requisitos de diseño ya definidos a lo largo de la investigación, integran aspectos efectivos del proceso de enseñanza y que se detallarán aún más en la fase de ideación.

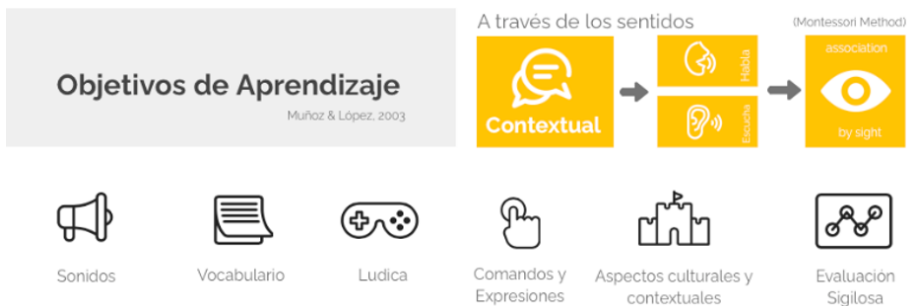


Figura 40 Características de la propuesta pedagógica.

Fuente: creación propia

En importante también, a partir de un análisis más extenso, definir cuáles son las tecnologías apropiadas para implementar soluciones de mejora o innovaciones en torno al diseño de entornos educativos para la enseñanza del inglés.

De acuerdo con el informe desarrollado por EDUCAUSE con el respaldo de Horizon Report (2020) y que hemos citado con anterioridad, cuyo fin es informar anualmente qué se investiga y publica respecto a las tendencias, tecnologías y prácticas más importantes en el sector educativo, basándose en los hallazgos de miembros destacados de la comunidad científica en el área de la educación, para definir los parámetros tecnológicos de la presente investigación, se han tenido en cuenta las tendencias descritas en dicho informe (en la categoría tecnológica), dentro de las cuales se recogen 6 para el futuro próximo de la educación:

- Tecnologías de *Aprendizaje adaptativo*.
- Aplicaciones de Inteligencia Artificial o Machine Learning.
- Análisis para el éxito de los estudiantes.
- Elevación del Diseño Instruccional, Ingeniería del aprendizaje y Diseño UX.
- Recursos educativos en abierto.
- Tecnologías XR (Realidad Aumentada, Realidad Virtual, Realidad Mixta y Háptica).



Figura 41 Tecnologías emergentes Horizon Report 2020.

Fuente: creación propia

De acuerdo con lo anterior, se procede a ampliar la información sobre dos aspectos relativos a las tecnologías que se desean implementar, cuya revisión permitirá no solo conocer de qué manera funcionan en la educación, sino justificar su implementación en el diseño.

5.5.2.2.1 Tecnologías para el aprendizaje adaptativo

Estas tecnologías están teniendo cada vez mayor acogida dentro del conjunto de herramientas tecnológicas educativas, ya que fomentan la práctica del aprendizaje personalizado, aunque todavía se encuentran en la curva ascendente de la campana de adopción y uso. Esta tendencia no les resta el éxito que han venido presentando en el planteamiento de estrategias de cursos o planes de estudios dentro de los contextos de aprendizaje.

Uno de los pilares más importantes de las tecnologías de aprendizaje adaptativo es que deben tener la capacidad de recopilar la información de cada estudiante, de modo que el sistema les permita identificar cuáles son sus debilidades y fortalezas a lo largo del plan de estudio del curso (o los cursos) diseñados.

Muchos de estos sistemas parten de la recopilación previa de información de los estudiantes, haciendo una evaluación inicial para medir los conocimientos, alcances e información que tiene el estudiante frente a temáticas específicas o generales y así determinar su nivel de dominio.

Los datos que se recopilen en esa valoración previa servirán de insumo al software o aplicación para generar un método de árbol de decisiones. Esto, a su vez, permitirá generar una o varias rutas de aprendizaje personalizadas, dependiendo de las necesidades de cada estudiante.

Cada logro alcanzado a lo largo del curso, programa o juego que se desarrolle con esta tecnología estará orientado a los objetivos de aprendizaje del alumno. Esto permitirá al alumno una flexibilidad y una autonomía a lo largo del proceso de aprendizaje, por lo que el diseño debe contemplar siempre y para cada nivel, tutorías que le permitan al estudiante ir escalando en la curva de aprendizaje, así como también la posibilidad de tener ejercicios, tareas o actividades

que le permitan reforzar o practicar contenidos siempre que sea necesario.

5.5.2.2 *Evaluación discreta*

Cada vez es más frecuente que las TIC sean la principal herramienta de aprendizaje. De hecho, la transformación de la educación está marcando una clara tendencia hacia la virtualidad. En muchos casos, las evaluaciones que se realizan cuando se usan TIC en la educación suelen ser bastante conservadoras o tradicionales. Aún predominan las preguntas orientadas a evaluaciones cualitativas, siendo lo más común las preguntas de selección múltiple. Vale la pena cuestionar si aún hoy día, con toda la tecnología que tenemos a nuestra disposición, las evaluaciones tradicionales apoyan el aprendizaje significativo o la verdadera adquisición de competencias educativas más complejas o para la vida. Muchas de estas evaluaciones suelen estar diseñadas para polarizar al estudiante entre si aprendió o no los contenidos impartidos, pero no para ayudar en el diagnóstico de elementos de aprendizaje tanto para alumnos como docentes, ni para apoyar el proceso de aprendizaje o interpretar si la información sobre la comprensión o rendimiento del estudiante se corresponde con los objetivos de aprendizaje previamente planteados.

Si revisamos los nuevos enfoques tecnológicos, como la gamificación, la Realidad Aumentada o Virtual o el aprendizaje móvil, por poner algunos ejemplos, los tipos de evaluación que pueden surgir de cada uno de ellos abren un abanico enorme de posibilidades. Valerie Shute y otros (2008) desarrollaron un estudio para valorar la eficacia de un sistema de evaluación para el aprendizaje denominado ACED (por sus siglas en inglés, “adaptive content with evidence-based diagnosis”), cuya base se alinea a la perfección con la tecnología de trabajo adaptativo anteriormente expuesta en la investigación. En el estudio se demostró que, al aportar retroalimentación inmediata al estudiante en el proceso de “evaluación”, los estudiantes tenían un aprendizaje significativamente mayor del contenido que los estudiantes del grupo control, en el que no se implementó esto. Como este, existe otros ejemplos que responden a otros métodos de evaluación más empáticos con el estudiante y que se apoyan en el uso de las tecnologías.

Si revisamos qué ocurre en cuanto a los métodos de aprendizaje basados en

juegos y sus sistemas de evaluación, encontraremos que históricamente estos se han evaluado de forma indirecta o posterior a la actividad lúdica (Shute & Kim, 2011). Sin embargo, algunos autores sugieren la posibilidad de crear evaluaciones que puedan captar o analizar las dinámicas del juego en tiempo real. Es decir, dado que cada alumno es particular y posee atributos únicos, debería poder medirse durante el juego sus puntos débiles o fuertes, para poder brindar el soporte necesario donde se necesite refuerzo.

La evaluación dentro del juego, partiendo del uso de tecnologías, es posible en la medida que los jugadores interactúen con un entorno diseñado para satisfacer unos objetivos de enseñanza y los estudiantes se vean en la necesidad de manipular las distintas variables específicas del juego, por ejemplo, al desarrollar una actividad o encontrar un tesoro, se pueden dar puntos con los que se pueden desbloquear otros niveles o aumentar el inventario de premios en el juego. Cada una de esas variables pueden ser traducidas en datos útiles para que los docentes midan la adquisición de conocimiento, el tiempo que les cuesta hallar la solución a los retos, el número de acierto o errores, entre otros.

Uno de los principales desafíos al que se enfrentan los docentes o educadores que desean emplear juegos o diseñarlos es hacer inferencias válidas sobre los conocimientos de los estudiantes o sobre lo que creen que pueden hacer en cualquier instancia del juego, en distintos niveles y sin interrumpir el flujo del juego. De este modo, la forma más certera para aumentar la calidad y la utilidad de las evaluaciones dentro del juego es utilizar el diseño centrado en evidencia (Evidence-Centered Design, ECD), el cual “orienta el diseño de evaluaciones válidas y proporciona estimaciones en tiempo real de los niveles de competencia de los estudiantes en una serie de conocimientos y habilidades” (Mislevy, Steinberg, & Almond, 2003).

Existen dos argumentos importantes que justifican que el ECD se integra de forma armónica con las evaluaciones sigilosas del aprendizaje basado en juegos. El primero se refiere a que los estudiantes aprenden en los juegos mediante la acción. Esto quiere decir que es necesaria una continua interacción entre el alumno y el juego, por lo que el aprendizaje se encuentra intrínseco dentro de un marco contextual. De este modo, la interpretación de los conocimientos y el desarrollo de las destrezas como resultado del aprendizaje no pueden ais-

larse del contexto, como tampoco debe hacerlo la evaluación. El ECD ayuda a que los docentes o educadores puedan vincular los aspectos que quieren evaluar en base a los contextos en los que los alumnos desarrollan sus actividades de aprendizaje (interfaces interactivas).

La siguiente razón que justifica que los ECD funcionan muy bien como método para la creación de contenidos interactivos sugiere averiguar qué es lo que se pretende evaluar, como etapa previa al desarrollo del juego, y qué afirmaciones se pretenden conseguir de los alumnos. Esta información es clave para apoyar el proceso trasversal de aprendizaje, es decir, puede servir como insumo para ofrecer una retroalimentación oportuna y específica siempre que el alumno lo requiera, así como para presentar nuevos retos o tareas.

Es importante que se pueda garantizar estructuras de evolución que sean válidas y fiables, pero, sobre todo, cuando se habla de entornos interactivos que incluyen el juego en el proceso de aprendizaje, que sean discretas. Esta característica ha traído al mundo educativo el término de “Stealth Assessment” o evaluación discreta. Esta evaluación está basada en el ECD que se entreteje directa e invisiblemente en el entorno interactivo creado para la enseñanza. Gracias a que el juego siempre presenta retos a los estudiantes, se pueden generar una serie de acciones preconcebidas para favorecer en los estudiantes el desarrollo de habilidades o competencias que se desean evaluar. Dicha interacción de los alumnos con el juego hará que se generen las pruebas necesarias para evaluar las habilidades.

5.5.2.3 *Idear*

Dentro de la fase del proceso de ideación se creó un protocolo que pudiera agrupar todas las variables más importantes y destacadas a lo largo de esta investigación y que acompañan el proceso de diseño y creación del entorno interactivo para la enseñanza bilingüe en el preescolar. Todo ello teniendo en cuenta los criterios que se desatacaron en el epígrafe anterior, para con ello, generar una lluvia de ideas que ayudaran a bosquejar los parámetros de diseño deseable. Este protocolo puede ser transferido y utilizable por muchas otras disciplinas, tanto de diseño y pedagogía, como cualquier otra que pretenda

innovar en desarrollos lúdicos y tecnológicos en el sector educativo. Las variables que se tuvieron en cuenta como los pilares de creación de un entorno interactivo o didáctico para la enseñanza fueron: Contexto, sujeto de estudio, fundamentos pedagógicos, y tecnologías.



*Figura 42 Pilares del diseño.
Fuente: creación propia*

Cada una de estas variables se desglosaron en un gran mapa mental que incluye todas las características mínimas necesarias para desarrollar el diseño de un recurso educativo con base tecnológica. Si se desea ver a mayor detalle este mapa mental que reúne criterios, características y metodologías para el proceso de creación de cada una de las variables del proyecto de investigación, puede hacer clic en el siguiente enlace: <https://view.genial.ly/609e695a12a4b50d95126be6>. Además, se encuentra desglosado en la Ilustración 41.

Los resultados de este mapa mental sirvieron de insumo para, posteriormente, proponer un protocolo de creación enmarcado en una página web al servicio de la comunidad científica y académica. La página web que pueden encontrar en el siguiente link <http://34.78.21.242/>, propone un método que contempla

las variables que deben tener en cuenta los profesionales interesados en la creación de contenidos educativos. La idea es que dentro de esta plataforma, se pueda generar un trabajo colaborativo entre las distintas profesiones que se reúnen a crear contenidos lúdicos de enseñanza. Al final, quienes hagan uso de este recurso podrán tener como resultado un formulario que describa los principios, características, valores, objetivos, entre otros más criterios, de contenido educativo y didáctico que desea crear y compartir.

A continuación, presentaremos cómo está configurado este recurso web, el cual recibe el nombre de METGAMES, y explicaremos el formulario que se genera como resultado de la interacción de las características que ofrece la página web.

5.5.2.3.1 *Página Web*

La página web cuenta con un entorno amigable que permite conocer (1) los fundamentos de su contenido y el propósito del recurso, (2) contactar con los creadores, desarrolladores y otros colegas a través de las redes sociales, (3) acceder a un registro para crear una cuenta, dentro de la cuál se podrán guardar y compartir todos los documentos generados en diferentes proyectos y por supuesto (4) un menú de inicio que lleva a explorar las múltiples opciones que orientarán a los profesionales en la creación de contenidos educativos y didácticos basados en esta metodología.

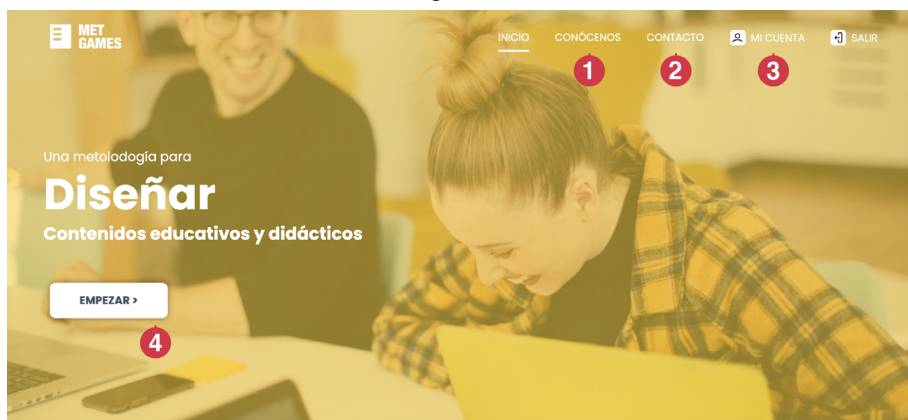


Figura 43 *Página de inicio - METGAMES*

¿Por qué elegirnos?

Somos una plataforma que te permitirá desarrollar ideas innovadoras para la creación de contenidos educativos y académicos presentándote todas las variables que debes tener en cuenta para ello.



Interactiva

¿Sabías que los contenidos educativos son más fáciles de desarrollar cuando interactúas con la visión y metodologías de otros colegas o profesionales? Es hora de unírte a esta gran red profesional que busca crear contenidos lúdicos y de calidad para nuestros estudiantes.



Eficaz

La forma más eficaz de desarrollar los contenidos de tus cursos, programas o asignaturas es previendo cada una de las variables que necesitas para garantizar el éxito de tu proyecto educativo. Nuestra metodología te permite lograrlo. ¡Ánimate a probarla!



Fácil de usar

Nuestra plataforma te guiará de forma fácil y sencilla por una serie de pasos que te permitirán contemplar la estructura del recurso educativo que deseas crear. Esta información la podrás compartir y trabajar de forma cooperativa con tus colegas.

Figura 44 Conócenos - METGAMES

Conecta con nosotros

Si quieres hacer parte de este gran proyecto investigativo, colaborar o tener más información, rellena nuestro formulario y nos pondremos en contacto contigo a la mayor brevedad.

También puedes seguirnos en nuestras redes sociales para estar informado de las últimas novedades, colaboraciones y descubrimientos.

Nombre

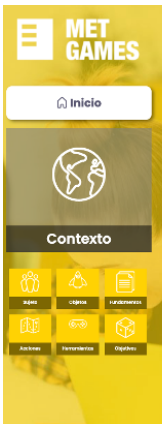
Correo electrónico

Mensaje

ENVIAR →

Figura 45 Contacto - METGAMES

Una vez, el usuario esta registrado, puede acceder a hacer uso de la herramienta siguiendo un método que le ilustrará todos los aspectos que debe tener en cuenta para crear contenidos. Si bien algunos aspectos metodológicos son específicos de algunas profesiones, esta plataforma pretende, además de guiar, informar y detallar aspectos que requieren algún conocimiento específico o recursos de creación disponibles para el desarrollo del diseño instruccional con base didáctica y tecnológica.



INICIO CONÓCENOS CONTACTO MI CUENTA SALIR

Diseña tu estrategia educativa

En cada uno de los siguientes apartados podrás ir llenando información que te ayudará a definir tu estrategia educativa basada en Juegos Serios (ATMSG), Pensamiento de Diseño (Design Thinking) y Diseño instruccivo (DBR), desde cuatro pilares fundamentales que encontramos comunes a estas metodologías y aportan una serie de recursos de valor para fomentar la innovación en el aula.



Figura 46 Diseña tu estrategia - METGAMES

Al iniciar, los usuarios podrán explorar el método de diseño estratégico para crear contenidos didácticos a través de los cuatro pilares en que se fundamenta este proyecto investigativo: El contexto, los sujetos de estudio, los objetos a intervenir y los fundamentos teóricos y metodológicos para, finalmente, explorar características de diseño que podrán definir los requerimientos de una intervención interactiva y/o didáctica – práctica.

Como se comentó anteriormente en cada fase, los usuarios podrán recibir instrucciones sobre temáticas que no le son familiares, dada la diversidad de profesiones que pueden hacer uso de este recurso, presionando sobre el ícono informativo (i).

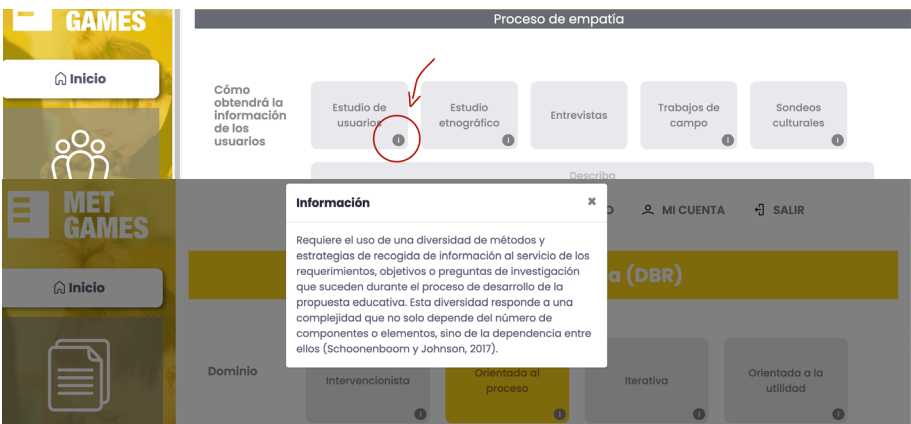


Figura 47 Ayuda e información - METGAMES

A lo largo de la exploración de esta página web, que va de lo macro a lo micro, los usuarios podrán escoger múltiples opciones (iluminadas de amarillo – 1) que se le presentan, basadas en los métodos estudiados y que pueden servir de referente para la exploración de sus ideas, así como también, permite la creación de elementos propios de los usuarios (2). En cualquier momento, en el panel izquierdo puede explorar los distintos pilares que estructuran el método de METGAMES (ver figura 46).



Figura 48 Usabilidad Web - METGAMES

Al finalizar el recorrido por cada uno de los pilares del método planteado en este recurso Web, los usuarios podrán compartir o descargar un formulario con información completa que les permitirá estructurar sus contenidos.



Figura 49 Selección múltiple de contenidos - METGAMES

5.5.2.3.2 Resultado: El formulario de descarga

Los resultados del uso de este instrumento arrojan, en primera instancia, una caracterización del contexto. Esta información es rellena por cada usuario (docente/ profesional de investigación o diseño) y puede ser descargado y compartido con colegas:



Nombre del usuario

A continuación mostraremos los resultados de su proceso de selección. Con estos insumos le será más fácil construir sus contenidos paso a paso. No olvide compartirlo y nutrirlo con otros profesionales.



CONTEXTO

País	
Ciudad:	BARRANQUILLA
Tipo de escuela:	PRIVADA
Entorno Físico:	CENTRADO EN EL ALUMNO
Recursos Virtuales	TABLETAS, VIDEOJUEGOS

*Figura 50 Formulario - Contexto
Fuente: creación propia*

En segundo lugar, se llevó a cabo la misma labor con los usuarios principales que intervienen en el proceso de aprendizaje y el contexto educativo estudiado en la presente investigación.



SUJETO

Proceso de empatía	
Edad	de 4 a 5 años
Curso escolar	Transición - Preescolar
Aspectos a destacar	Desarrollar el lenguaje y la motricidad
Nombre de la Asignatura	Inglés
Rol docente	Pasivo
Aspectos a destacar	-

Cómo obtendrá la información de los usuarios	Entrevistas				
Quiénes se beneficiarán	Los principales beneficiados serán los niños, quienes contarán con un recurso de apoyo para su aprendizaje, así como los docente quienes podrán valerse de esta herramienta para trabajar los objetivos de la asignatura en cuestión				
Qué cosas caracterizan a su usuario	Práctica	Gustos	Retos	Sueños	Obstáculos
Docente	Desarrollo de actividades de enseñanza limitado.		Uso de nuevas tecnologías	-	Disponibilidad de recursos, Adiestramiento en el uso de nuevas tecnologías, Capacitación en la lengua
Estudiante		Juegos, competencia, sonidos, colores.	Concentración, motivación, atención y captación, retención y transformación de información recibida		
Proceso de definición					
Pregunta problema	Cómo se puede mejorar el aprendizaje del inglés a través de la perspectiva exploratoria del uso de las TIC a través del Diseño				
Hipótesis	El aprendizaje de una segunda lengua (L2) puede mejorar significativamente en la primera infancia, haciendo uso de herramientas que incorporen nuevas Tecnologías de la Información y de las comunicaciones en un entorno de aprendizaje multisensorial.				
Proceso de ideación					
Qué proceso utilizará para idear su propuesta	Mockups	Mapas mentales			
Qué tipo de prototipo desea desarrollar	Prototipo experimental				
Recursos para analizar y recolectar datos	Audios	Videos			

Figura 51 Formulario - Sujeto
Fuente: creación propia

Posteriormente, se procedió a delimitar los fundamentos pedagógicos que engloban esta perspectiva exploratoria del diseño del entorno interactivo para la enseñanza del inglés en niños de preescolar.



FUNDAMENTOS

Tipología pedagógica (DBR)

Orientada a la utilidad

Define

Problemática pedagógica

Escases de herramientas de enseñanza que midan el impacto aprehensivo de contenidos académicos y estimulen los sentidos de los niños, esenciales para su desarrollo integral

Características prometedoras de su propuesta

La tecnología como recurso integrador del método de enseñanza-aprendizaje de la segunda lengua desde un enfoque multisensorial

Defina los tiempos del experimento 2 semanas

Preparación del experimento en el aula

El objetivo del experimento es comprobar los niveles de atención y recordación de vocabulario en inglés por los niños, haciendo uso de la motricidad y tecnologías disruptivas como la Realidad Aumentada

Acciones del aprendizaje

Dominio cognitivo

Recordar

Dominio afectivo

Valorización

Dominio psicomotor

Percepción

Manipulación de objetos

Ciclo del aprendizaje experimental

Experiencia concreta

Objetivo de aprendizaje

Recordar	Memorizar	Emparejar	Imitar	Encontrar
Comprender	Relacionar			
Aplicar	Hacer	Manipular	Resolver	
Analizar	Descubrir	Identificar		
Evaluar	Calificar	Verificar		
Crear	Construir	Combinar	Formar	

Herramientas de aprendizaje

Dramatización

Información gráfica

Dibujos

Pantallas

Ilustración

Interacción

Pruebas

Multimedia

Animación

Video

Solución de Problemas

Desafíos

Información Textual

Información

Vocabulario

Figura 52 Formulario - Fundamentos

Fuente: creación propia

Por último, el diseño de este instrumento permitió reconocer los objetos necesarios para llevar a cabo la labor de enseñanza, a nivel de recursos, tecnologías

y materiales didácticos de apoyo docente.

OBJETO		
Recursos		
Cursos	Recursos de aprendizaje	
Tecnologías		
Gamificación	Inteigencia Artificial	Tecnologías adaptativas
Materialed didácticos		
Bloques para construir	Animaciones	

Figura 53 Formulario - Objetos
Fuente: creación propia

Adicionalmente, se creó una sección específica de diseño en la cual se dieron los parámetros útiles para llevar a cabo el proceso último de creación de contenidos educativos, cuya principal misión es elaborar, en conjunto con otros profesionales que participen en este instrumento, la estructura de cada actividad que se pretenda diseñar para el recurso educativo.

DISEÑO DIDÁCTICO PARA JUEGOS SERIOS					
Acciones del Juego					
Manipulación de elementos	Crear	Seleccionar	Maniobrar	Armar	
Movimiento	Mover	Rotar			
Tiempo	-				
Información	Escuchar	Tutorial			
Herramientas del juego					
Objetos	Avatares	Espacios 2D/3D	Personaje principal	Bloques	Premiso
Atributos	Habilidades				
Tiempo	Análissi de tiempo				
Retroalimentación	Barra de proceso	Estados de nivel	Logros	Recompensas	
Ayuda	Asistencia	Tutorial	Personaje guía		
Aletoriedad	Selección aleatoria				
Narrativa	Escenas				
Reglas	Modo de juego				
Secuencia de juego	Desafíos	Niveles	Solución de problemas		
Medición de objetivos	Puntuación	Tiempo			
Sistemas de puntuación	Estrellas	Parches			

Sistemas de puntuación	Estrellas	Parches
Puntos	Nivel de conocimiento	
Tareas	Resolver puzle	Desarrollar actividad
Narrativa	Aprender vocabulario	Completar información
Competiciones	Completar la tarea	

Figura 54 Formulario - Diseño
Fuente: creación propia

Todos los contenidos que aparecen rellenos en este instrumento corresponden al desarrollo real del producto que se desea implementar en esta investigación.

Vale la pena tener en cuenta que cada uno de los campos presentes en este gran formato de ideación reúne las metodologías de creación a nivel técnico, pedagógico y de diseño centrado en el usuario. Se procederá en el próximo capítulo a delinear, esbozar y desarrollar la propuesta creativa que se propone para mejorar e impactar significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la segunda lengua en los niños de edad preescolar.

Este instrumento es una herramienta que pretende representar sistemáticamente el diseño de un Juego Serio, describiendo de forma precisa los elementos que necesitan ser conocidos por los creadores de contenidos educativos, maestros, pedagogos, investigadores o diseñadores, antes de adentrarse en el proceso creativo desde tres perspectivas metodológicas importantes: El DBR, el Pensamiento de Diseño y el ATMSG. Al mismo tiempo, esta plataforma permite ser herramienta de comunicación entre las partes involucradas en el proceso de creación de entornos interactivos de enseñanza, pues incorpora tanto los objetivos pedagógicos y herramientas de enseñanza como otros aspectos relacionados con la usabilidad y la estética de los contenidos educativos con base tecnológica.

En principio presenta una guía de uso, para aquellos que desconozcan algunos términos asociados al proceso de creación de contenidos pedagógicos y didácticos, que llevan a los usuarios a herramientas de creación o soporte que se encuentran en internet. En el futuro, se pretende que la plataforma brinde todas las herramientas necesarias para trabajar en ellas de forma colaborativa, sin recurrir a recursos externos. Así mismo, se pretende poner a prueba la metodología en un contexto real de creación de contenidos educativos para hacer las correcciones que sean necesarias.



Capítulo

Diseño



ÍNDICE

de capítulo

Introducción	207
Objetivos de aprendizaje	207
Diseño de tareas	210
Desarrollo del diseño	211
Branding	212
Interfaz	212
Usabilidad	221
Métricas de Evaluación	224
Implementación y evaluación	226
Protocolo	227
Prototipos	228
Desarrollo tecnológico	230
Unity	230
Vuforia	230
Blender	230
Adobe Illustrator	231
Xcode	231
Desarrollo	231
Testeo	232
Resultados	235
Aspectos de mejora	240
Trabajos futuros	242
Conclusiones	243

6.1. Introducción

Este capítulo tiene como objetivo presentar el proceso de concepción de las ideas que se tuvieron en cuenta para desarrollar la propuesta de diseño que pretende apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la segunda lengua en el nivel preescolar, haciendo uso de nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como herramienta integradora y que, además, vincule métodos pedagógicos que promuevan la multisensorialidad.

Se propone una vía que haga uso de elementos tangibles que estimulen el desarrollo motor y la háptica, como recursos facilitadores de los niveles cognitivos que promueven el lenguaje, mediante la elección de unas situaciones enmarcadas en contextos reales en los que los estudiantes puedan inferir nuevos conceptos de vocabulario y desarrollen destrezas psicomotoras en un proceso de enseñanza-aprendizaje adaptativo, donde el niño vaya descubriendo su propio camino a través de diferentes contenidos y tenga la posibilidad de personalizar su ruta.

El proceso de creación de contenidos aptos para los estudiantes de preescolar requiere un diagnóstico efectivo de los niveles de dominio de la segunda lengua, ya que, como se ha descrito en capítulos anteriores, los grupos de estudiantes pueden variar por sus niveles socioeconómicos, calidad de la educación (anterior), estímulos recibidos de un segundo idioma en su contexto social, origen étnico, entre otros.

6.2. Objetivos de aprendizaje

Uno de los principales objetivos de aprendizaje, además de contemplar los dominios estudiados en la taxonomía de Bloom (1956), es hacer que la adquisición del conocimiento de los niños se haga a través del juego, porque representa un factor motivacional importante en el proceso de aprendizaje, les permite estar concentrados por periodos menos interrumpidos de tiempo y por la poca predisposición que se puede alcanzar en los procesos de evaluación sin que sientan temor a cometer equivocaciones.

Dentro de los objetivos, se pretende que el entorno interactivo haga uso de las TIC como herramienta que integre el proceso de enseñanza y sea el medio por el cual se puedan desarrollar contenidos lúdicos de aprendizaje, proporcionando a los niños una cantidad importante de vocabulario en el idioma extranjero, seleccionado a través de múltiples actividades de aprendizaje con las cuales se facilita la enseñanza y el aprendizaje en la edad preescolar: juegos, retos, historias, canciones, fichas, etc. Igualmente, se hace necesario estimular la pre-lectura, las matemáticas y otros aspectos **psicomotores** para facilitar mayores conexiones neuronales que enriquecerán su desarrollo cognitivo a través de la multisensorialidad.

Para el planteamiento de los objetivos de aprendizaje, se ha tomado como referencia el Common Core State Standards Initiative (CCSSI), un proyecto educativo que propone qué conocimientos deben alcanzar los estudiantes de K-12 de los Estados Unidos en las áreas de Lenguaje Inglés y Matemáticas. La creación de los contenidos de este proyecto educativo toma en consideración cómo (al menos en el caso de la L2) influyen los conocimientos o destrezas de alfabetización que tengan los estudiantes en el proceso de adquisición de su primera lengua, el cual estará directamente relacionado con sus logros en la escritura, escucha, habla y lectura. Para ellos, el proyecto requiere una serie de elementos mínimos que deben existir en el proceso de aprendizaje del niño:

- Docentes preparados y calificados para apoyar el proceso de enseñanza de la L2.
- Entornos ricos en variedad de experiencias lingüísticas.
- Diseño instructivo que desarrolle las habilidades fundamentales para el aprendizaje del inglés.
- Evaluaciones y retroalimentaciones continuas para guiar el aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, y sumando la base curricular, pedagógica, psicológica y filosófica de la investigación, se procedió a generar unos objetivos de aprendizaje en los siguientes términos:

Tabla 28 Objetivos de enseñanza - CCSSI

Objetivos de enseñanza del inglés según el CCSSI para preescolar			
Nivel 1			
Usar sustantivos comunes, propios y posesivos	Utilizar Pronombres personales, posesivos e indefinidos	Conocer y reconocer interjunciones relativas a salud y sentimientos	Utilizar y reconocer la acción de los verbos en presente
Nivel 2			
Usar sustantivos colectivos	Usar pronombres reflexivos	Utilizar y reconocer el tiempo pasado en los verbos irregulares y regulares	Usar adverbios y adjetivos
Nivel 3			
Comprender oraciones compuestas por sustantivos, pronombres, verbos y adjetivos	Usar verbos en tiempo futuro	Utilizar las palabras adecuadas para preguntar	Utilizar adverbios y adjetivos comparativos y superlativos
Nivel 4			
Utilizar pronombres relativos (Quién, dónde, qué...)	Utilizar auxiliares modales para transmitir varias condiciones	Utilizar los tiempos verbales correctamente	Conocer y reconocer las preposiciones
Nivel 5			
Usa el tiempo verbal para transmitir varios tiempos, secuencias, estados y condiciones	Utilice conjunciones correlativas (por ejemplo, uno o uno, ni uno ni otro)	Usar la relación entre palabras particulares: Sinónimos y antónimos	Deletrea palabras

Tabla 29 Plan de estudio TOKI

Guía seleccionada de conocimientos del Plan de Estudios de TOKI para poner en práctica las convenciones CCSSI			
Nivel 1			
Reconocer y aprender los nombres de los animales de su contexto	Identificar patrones de colores	Reconocer y nombrar diferentes tipos de alimentos	Aprender las series numéricas
Nivel 2			
Identificar las partes del cuerpo	Indicar direcciones y ubicaciones espaciales	Orientación del día y la noche. Días de la semana	Reconocer a miembros de la familia
Nivel 3			
Utilizar expresiones relativas a las rutinas fisiológicas	Identificar tamaños	Realizar e identificar preguntas	Reconocer y aprender profesiones de su entorno
Nivel 4			
Reconocer las sensaciones térmicas	Usar las expresiones ideales a cada hábito de higiene	Identificar los medios de transporte	Reconocer y nombrar objetos cotidianos de su hogar

Nivel 5			
Describir las cualidades de los objetos	Utilizar expresiones relativas a las normas de comportamiento	Identificar y nombrar fenómenos atmosféricos	Reconocer y nombrar objetos cotidianos de su escuela

6.3. Diseño de tareas

Como se menciona en el Marco Común Europeo, las tareas forman parte del individuo y funcionan como soporte en la generación y desarrollo de competencias específicas del aprendizaje, a fin de que se puedan gestar acciones intencionadas para cada objetivo planteado, como lo sugieren las estructuras metodológicas de los Juegos Serios. En este sentido, tomando como base la estructura que se desarrolló en el epígrafe anterior, se procederá a proponer una serie de tareas en el marco de un entorno interactivo de enseñanza, para promover el aprendizaje de la segunda lengua en niños de preescolar. Aunque el CCSSI propone 5 niveles en la etapa escolar, dentro de los alcances de esta limitación procederemos a plantear el diseño de las tareas del primer nivel.

A continuación, presentaremos el desarrollo para estructurar la secuencia de las actividades que se pretenden abordar a lo largo del entorno interactivo, que se ha decidido que funcione a nivel de tecnologías ubicuas como las tabletas. Para ello, se plantearon las estructuras relativas al nivel uno y serán reforzados con más contenidos en la medida que el estudiante vaya avanzando.

1. **Reconocimiento y aprendizaje de los nombres de los animales de su contexto**, para lo cual se escogieron animales de la granja o domésticos, como el gato, el perro, el cerdo, la vaca, el caballo, el pollo, la cabra y el conejo. Esta primera tarea se alinea con el uso de sustantivos comunes sugerido por el CCSSI. El diseño de la tarea abordará un reto motor en el cual se estimulará háptica y se reforzarán habilidades relativas a la memoria visual a través del movimiento.
2. **Identificar patrones de colores**. Para lograr esta actividad, se propuso una tarea que combina no solo el reconocimiento y el aprendizaje de los

colores en inglés, sino que también sugiere la resolución de un reto que estimula sus habilidades espaciales, promoviendo, además, el avance hacia el nivel dos en lo que respecta a direcciones y ubicaciones, ya que los niños deben acertar, de forma coherente, la posición en la que debe ir cada color mientras que aprenden su nombre. La identificación de colores soporta la convención del CCSSI relativa a la adquisición y reconocimiento de sustantivos y adjetivos.

- 3. Reconocer y nombrar diferentes tipos de alimentos.** Aquí se propone una tarea en la que se involucra al estudiante con un rol profesional (ser chef), en el que podrá crear platos mientras aprende a nombrar distintos alimentos en inglés. Esta tarea está basada en fundir el aprendizaje a través de la creación de entornos contextualizados, estimulando los sentidos del tacto, la vista y la audición.
- 4. Aprender las series numéricas.** Se propone una actividad en la que el estudiante deberá contar los peces, de acuerdo con sus características, aplicando teorías de conjunto. Aquí se busca fortalecer las habilidades numéricas, la asociación y la habilidad del estímulo respuesta ojo-mano.

6.4. Desarrollo del diseño

El principal desafío a la hora de idear una interfaz didáctica que contribuya al aprendizaje en niños, es lograr que ésta sea intuitiva, fácil de usar, amigable y que inspire motivación para aprender mientras los usuarios se divierten.

Toda la información relacionada con el entorno de aprendizaje debe responder a una unidad gráfica que genere una experiencia de usuario (UX) empática y coherente con el rango de edad que se está trabajando. La claridad y la precisión deben ser pilares que soporten la estructura, tanto estética como académica, de modo que el estudiante o usuario se sienta guiado a lo largo del recorrido de esta solución digital.

6.4.1. Branding

Antes de abordar cada uno de los niveles, actividades y desafíos en la aplicación, se ha decidido como primera medida idear un nombre para la aplicación,

de modo que se pueda generar una identidad y sea fácil de recordar. En esta primera etapa, el branding nos permite pensar en la forma en la que se quiere definir la construcción de una marca, para así poder generar valor en las acciones que se desarrollen alrededor de ella.

Como nombre (o naming, como popularmente se le conoce en mercadeo) se ha decidido crear una solución fácil de recordar: TOKI. Este nombre, que responde, en parte, a la pronunciación de la palabra en inglés talk (tòk) y que, al mismo tiempo, corresponde al nombre de un personaje que se creó para acompañar la marca y está caracterizado por un loro: el único animal que posee la habilidad de pronunciar sonidos similares al habla. La intención es que este personaje sea el guía que acompañe y brinde a los niños o usuarios toda la información que necesitan dentro del desarrollo digital.



*Figura 55 Logo y personaje del entorno interactivo: TOKI.
Fuente: creación propia*

Un logotipo que, si bien funciona con el personaje, podrá encontrarse a lo largo del desarrollo en su forma simple con solo el texto. Fue creado con colores planos y llamativos característicos de los juegos y se ha utilizado una tipografía con aristas curvas para suavizar mucho más la estética visual de la marca.

6.4.2. Interfaz

Para el desarrollo de la interfaz, se comenzó esbozando un storyboard tomando como referencia el planteamiento del diagrama de flujo de las tareas que se describió anteriormente, reconociendo los aspectos de diseño asociados al branding y, por supuesto, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje que se deben abordar en el primer nivel.

Este esquema, permitió ir desarrollando a fondo cada uno de los aspectos y elementos que forman parte de la aplicación o solución digital del programa para el aprendizaje del inglés en nivel preescolar: TOKI, que se irán detallando más adelante.



STORYBOARD

TOKI

Figura 56 Storyboard de la aplicación TOKI
Fuente: creación propia

6.4.2.1. Estructura

La estructura dentro de la interfaz se plantea de la siguiente manera:

- Una introducción que cuenta con la animación del logotipo y un video de bienvenida de 14 segundos. Puede ver el vídeo en el siguiente enlace: <https://youtu.be/SuWdr1fF46M>
- El desarrollo de un perfil de usuarios (padres, maestros, cuidadores y estudiantes). En él se contemplan las herramientas, los recursos de aprendizaje, control, seguimientos, evaluación y configuración de la aplicación como pueden ser elementos asociados a sonidos, idiomas, recordatorios, notificaciones, etc.

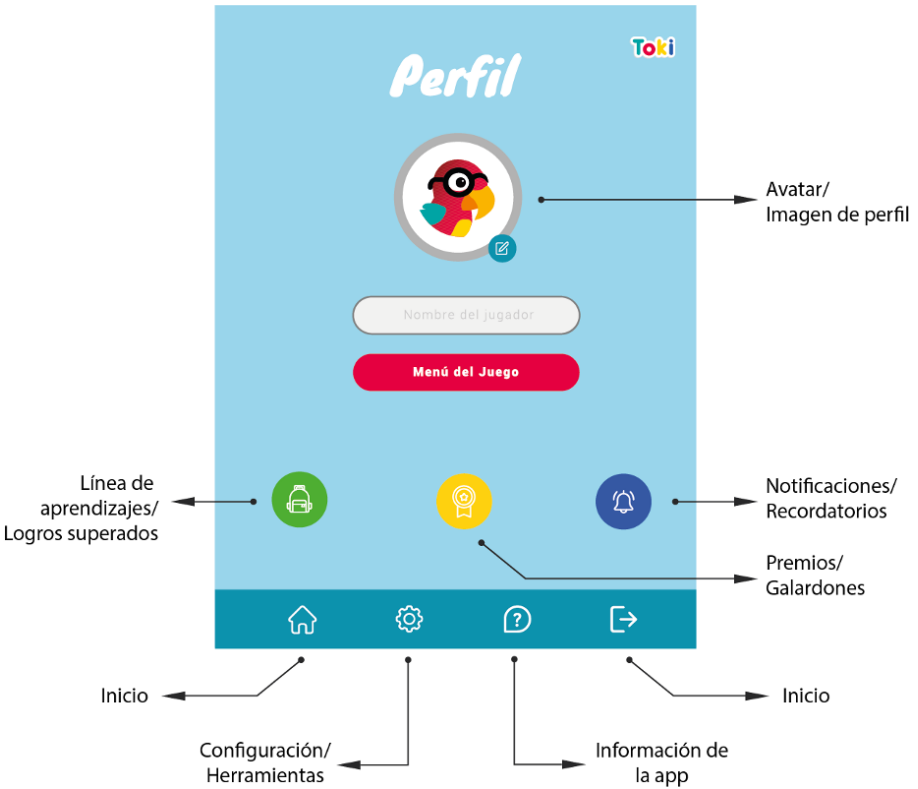


Figura 57 Interfaz del perfil
Fuente: creación propia



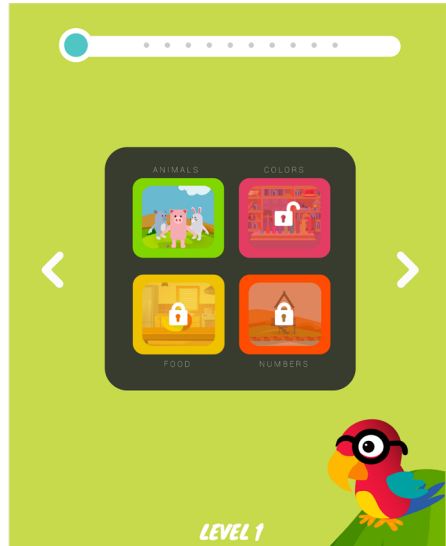
Figura 58 Interfaz del perfil
Fuente: creación propia

- Un área de mapa, donde el estudiante puede ir acompañando a Toki por diferentes estaciones ambientadas y relacionadas a la temática que trabajará en cada uno de los juegos dispuestos para que alcance sus objetivos de aprendizaje.
- Una sección específica para cada nivel donde se pueden apreciar los puntajes, requisitos para desbloquear los otros niveles, las sugerencias y los tutoriales o guías de Toki para seguir avanzando.

Figura 59 Mapa - interfaz



Figura 60 Menú - interfaz



Fuente: creación propia

- Una introducción para cada tarea asociada al nivel:

1. Animales: cuenta con una introducción, un panel de información y un tutorial guiado por Toki. Posteriormente se encontrará una actividad que describe la silueta de un animal, mientras que Toki invita al estudiante a descubrirlo armando unas fichas tangibles que tendrá en su mesa de trabajo, las cuales poseen imágenes de todos los animales para que, al conseguirlo, se desbloquee una imagen en 3D. Gracias al uso de la tecnología de la realidad aumentada, las fichas del estudiante actuarán como unos marcadores QR y recibirá una recompensa tras lograr la meta de cada tarea.

Entorno de inicio para el nivel de animales

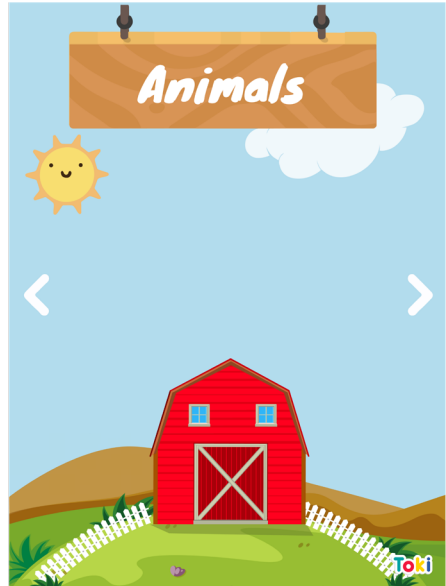


Figura 61 Inicio del nivel de animales. Fuente: creación propia



Figura 62 Silueta del animal que debe descubrir el estudiantes.

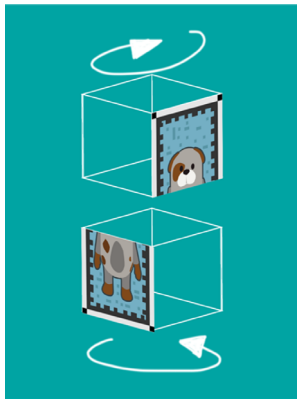


Figura 63 Fichas tangibles que funcionan como marcadores QR



Figura 64 Interfaz que muestra el resultado 3D del animal descubierto



Figura 65 Inicio del nivel de colores

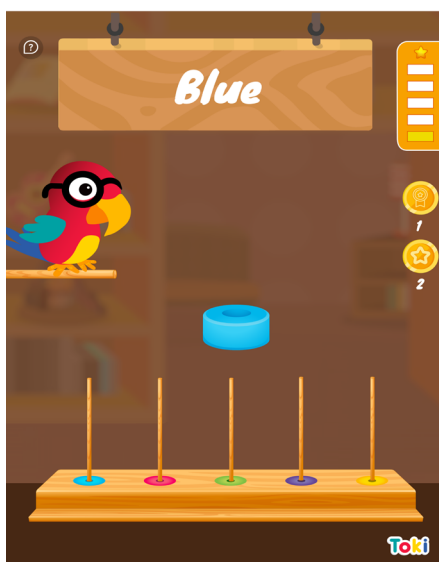


Figura 66 Toki enseña los colores a través de fichas.

2. Colores: Toki les enseñará los colores a los estudiantes a través de fichas cilíndricas y un ábaco vertical. El reto del estudiante será descubrir en qué sitio debe colocar la ficha orientado por el color de la base que tendrá en su mesa de trabajo.

Si se observa la figura 60, se verá que el tablero se convierte en una pieza interactiva. El estudiante contará con fichas de colores que deberá posicionar en la ubicación del ábaco que corresponde al color indicado por Toki.

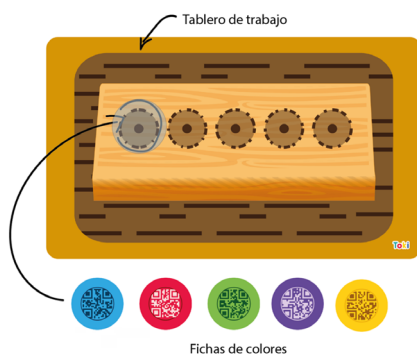
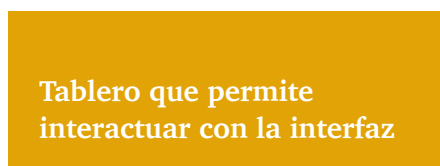


Figura 67 Tablero nivel de colores

3. Alimentos: Toki les enseñará a los estudiantes grupos de alimentos por medio de la elaboración de recetas para, a través de cada nivel, ir ampliando el vocabulario relacionado a algunos productos que consumen en su día a día.

El estudiante, quien posee un tablero de juego que le indica un plato de comida, deberá ir colocando en orden los productos que Toki le vaya enseñando para que estos sean reconocidos por la cámara del dispositivo y se pueda evidenciar el resultado 3D en la pantalla que posee la interfaz.

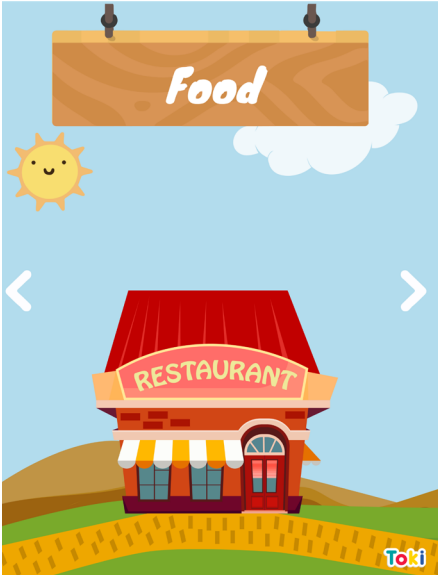


Figura 68 Inicio del nivel de alimentos

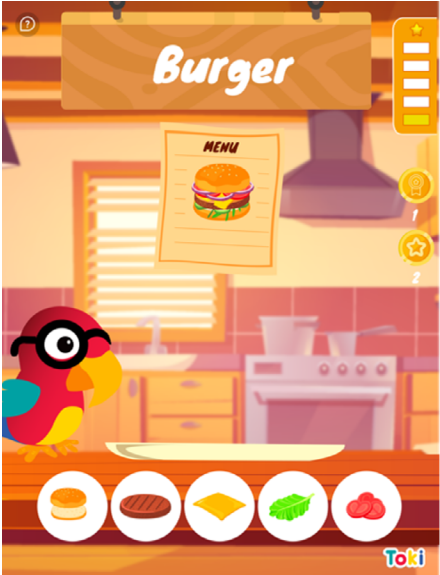
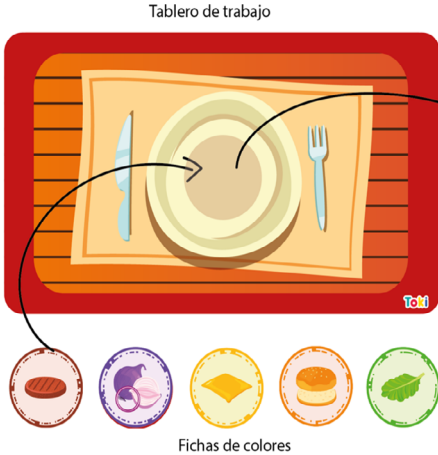


Figura 69 Toki enseña los alimentos a través de fichas.



Fichas de colores



Figura 70 Uso del Tablero nivel de alimentos

4. Números: Toki enseñará a los niños a contar en un lago mientras pesca. La interfaz mostrará a Toki en una balsa y enseñará los niños los números de acuerdo con los peces que recoja en su cubeta. Los niños podrán descubrir los números mientras combinan diferentes tipos de peces con números. Dichas combinaciones resultarán en canciones y animaciones que abrirán espacio a su imaginación.



Figura 71 Inicio del nivel de alimentos



Figura 72 Toki actividad

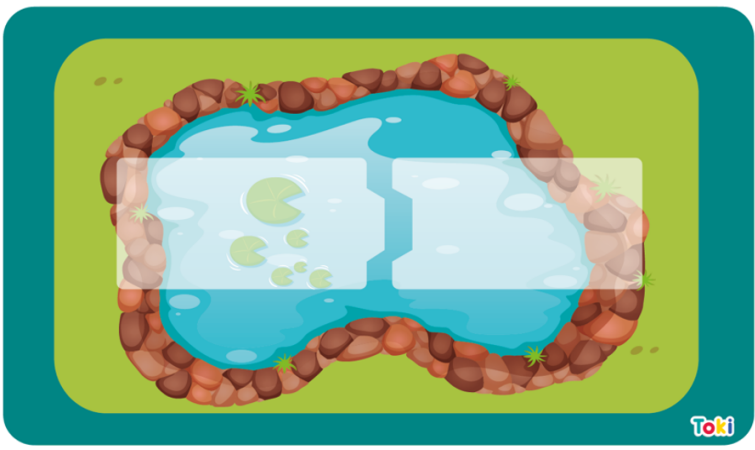


Figura 73 Uso del Tablero nivel de números

6.4.2.2. *Uso de textos*

Partiendo del hecho de que, por la edad de los niños, el reconocimiento de textos es escaso, aunque sí se desea favorecer una memorización temprana y un reconocimiento de estos, se optó por acondicionar el desarrollo digital con textos indicativos breves, como por ejemplo títulos para guardar relación con todo lo que se le enseña al niño.

El tipo de letra que se utilizó fue la llamada *Knewave*. Esta fuente facilita la lectura y, aunque no es de tipo cursiva continua, guarda proporciones del estilo de fuentes escritas a mano, conservando su claridad y legibilidad.

6.4.2.3. *Uso de sonidos*

Teniendo en cuenta que los textos no son el punto fuerte de las aplicaciones para niños, aunque no se puede prescindir de ellos, encontramos en los sonidos un recurso valioso en el momento de diseñar la aplicación. Uno de los principales retos del diseño fue integrar al desarrollo la voz de una niña con edad muy cercana a los usuarios a los que nos queremos dirigir. Esta voz, a su vez, es la que personifica a Toki y gracias a ella los niños pueden recibir instrucciones precisas sobre lo que deben ir logrando a lo largo del juego.

La aplicación también cuenta con un sonido de fondo tipo bucle, escogido minuciosamente para inspirar y recrear los distintos ambientes que recorrerá el niño a lo largo del juego, con la opción, por supuesto, de poder ser manipulado por los usuarios en cuanto a su volumen o aparición durante el uso de la aplicación.

6.4.2.4. *Uso de vídeos y animaciones*

La aplicación cuenta con videos y animaciones tanto en la introducción, para mostrar los atributos dinámicos del desarrollo y dar una empática bienvenida a los usuarios, como a lo largo de cada una de las actividades. Gracias a ellos, se puede precisar mucho mejor una instrucción, sin que el niño tenga que recurrir a un adulto para lograr completar la actividad. Al igual que el sonido, el usuario tendrá la opción de omitirlos o repetirlos en caso de que lo requiera.

6.4.3. Usabilidad

En el momento de diseñar la aplicación para la enseñanza del inglés para niños de preescolar, uno de los principales aspectos para tener en cuenta fue conseguir que la interfaz fuese intuitiva para los usuarios y que despertara el deseo de aprender y navegar a través de ella.

Aunque los aspectos estéticos juegan un papel muy importante dentro del desarrollo de la aplicación, lo primero en lo que se trabajó fue en un diagrama de flujo que permitiera reconocer la ruta de uso de la aplicación y las respuestas que el usuario tendría a nivel de imágenes, textos, sonidos etc.

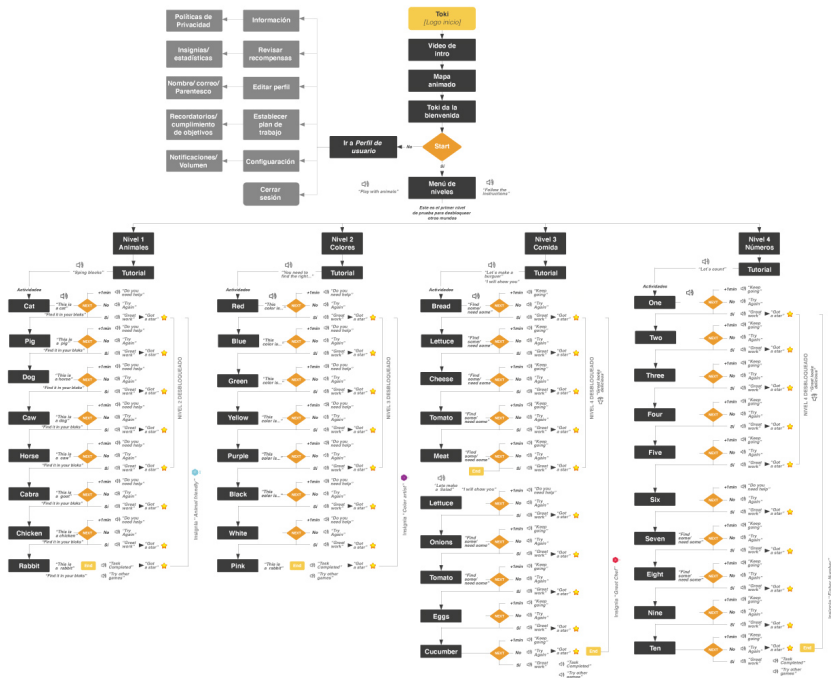


Figura 74 Diagrama de flujo de la aplicación interactiva para el aprendizaje del inglés.
Fuente: creación propia

(En el siguiente enlace podrá ver al detalle el contenido del diagrama de flujo:
<https://ibb.co/f17kDsj>)

Uno de los factores clave dentro del desarrollo de aplicaciones es lograr que la usabilidad sea sencilla y empática, pues son características que determinan el éxito de un producto digital. De cualquier forma, se hace necesario entender, al mismo tiempo, cómo funcionan los sistemas de interacción de los niños frente a la tecnología (HCI: Human-Computer Interaction).

El método HCI requiere una revisión más seria cuando se trata del desarrollo de productos orientados a niños (Markopoulos & Bekker, 2003), así como cuando se trata de diseñar para personas con discapacidad o ancianos. La interacción es un pilar de la usabilidad, y es así como, a través de las respuestas que se obtienen de las interacciones, se puede reconocer si un producto y su comunicación proporciona beneficios a los usuarios (niños) mientras lo utilizan.

De acuerdo con Markopoulos y otros (2008), los productos tecnológicos y su interacción con los niños se pueden caracterizar de muchas formas: (i) por su nivel de interactividad; representado por sus características tecnológicas o los perfiles de los niños que la usan; (ii) su portabilidad, pues influye si se debe estar estático con una computadora de escritorio o si es un dispositivo móvil, como las tabletas o teléfonos celulares; (iii) su ubicación; si se encuentra en el hogar o la escuela, o su conectividad, pues influye si requiere de una conexión a una red de internet para operar. Considerando estos aspectos, y el tipo de tecnología que se quiere implementar en el desarrollo de la aplicación, se encontró una problemática de portabilidad en el uso de la realidad aumentada, en la que, en la mayoría de casos, los niños debían portar el dispositivo móvil (tableta o teléfono celular) para rastrear los marcadores, por lo que se consideró imprescindible adoptar un sistema que le permitiera a los niños manipular los marcadores y no el dispositivo,



Figura 75 Usabilidad e interacción de Toki.
Fuente: creación propia

mientras que, por un sistema de espejos, se visualizaba la superficie de trabajo en la que el estudiante estaría trabajando, sin restar los beneficios que ofrece trabajar con dispositivos móviles.

El concepto de Interacción Infantil con Computadora (CCI – Child-Computer Interaction) se hizo cada vez más popular entre los investigadores como un campo especializado dentro del HCI. Una de las diferencias más destacables en esta especialidad dentro del CCI es que por lo general, los niños utilizan las computadoras y equipos tecnológicos (TIC) para comunicarse, aprender y, principalmente, jugar. En este sentido, la jugabilidad se convierte en un criterio clave dentro de esta línea especializada del HCI (Wakkary & Hatala, 2006).

Alrededor de un buen diseño de interacción está la posibilidad de hacer que las características (habilidades) aplicadas a los niños difieran de las que se estudian para diseñar interfaces para los adultos. Los niños, como menciona Read (2005), requieren que se tengan en cuenta aspectos como la memoria, las capacidades de pensamientos, las capacidades de lectura y el manejo de los aspectos físicos de la tecnología (por ejemplo, el dispositivo multitáctil). En este sentido, se hace necesario desarrollar entradas (inputs) predictivos, inteligentes y personalizables mediante sistemas informáticos que se adapten a las necesidades de los niños.

En este sentido, resulta fundamental diseñar una forma interactiva tangible y espacial soportada por los recursos tecnológicos que, como herramientas de apoyo, ayuden a aprovechar la forma en la que los niños desarrollan y construyen conocimiento. Los modelos de usabilidad relacionados con la combinación de estas dos variables han suscitado la investigación en torno a las tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada y la Realidad Mixta. Para ello, utilizaremos el término sistema tangible, como bien lo acuñó Alissa Antle (2007). En la concepción de esos sistemas tangibles, pueden ser considerados como hápticos, gestuales o espaciales y representan nuevos desafíos para la comunidad investigadora del HCI.

La razón por la cual se considera imprescindible que el desarrollo resultante de esta investigación integre sistemas tangibles se ha justificado a lo largo del trabajo, pero vale la pena citar el trabajo de Jane Healy en el libro *Failure to Connect*:

How Computers Affect Our Children's Minds (1998) en el cual se afirma que los movimientos corporales, la capacidad de tocar, sentir, manipular y desarrollar conciencia sensorial son cruciales para el desarrollo cognitivo de los niños.

6.4.4. Métricas de Evaluación

Uno de los aspectos que se desean resaltar en la interfaz de este Juego Serio es la opción de medir los avances de los estudiantes a lo largo del plan de estudio que se propone en esta etapa de vida escolar. Para ello el sistema de evaluación es de carácter sigiloso (Stealth Assessment), con lo que podrán recopilarse datos de interés para los educadores de forma automática en la aplicación, mientras el estudiante trabaja o juega en el entorno digital. Para ello, se hará injerencia en aspectos relativos al tiempo que gasta el estudiante en desarrollar la actividad, los aciertos, errores, la tolerancia a la frustración o la creatividad.

6.4.4.1. Interfaz gráfica



Figura 76 Menú - Home. Fuente: creación propia

6.4.4.2. Sistemas de puntuación

A lo largo del juego se desarrollaron distintos sistemas de recompensa y pun-

tuación, además de los que se encuentran resumidos para los adultos en el interior de la plataforma, pero que poca relevancia tiene para los pequeños. Se trata de una serie de puntos y elementos que le ayudarán a seguir adelante, esforzarse por lograr metas superiores, incentivarán su competitividad y serán un mensaje de guía que les hará saber si lo están haciendo correctamente o necesitan mejorar. En este sentido se utilizaron tres elementos, además de los que se encuentran resumidos para los adultos cuidadores en el interior de la plataforma, con poca relevancia tiene para los pequeños. Se trata de una serie de puntos y elementos que le ayudarán a seguir adelante, esforzarse por lograr metas superiores, incentivará su competitividad y serán un mensaje de guía que les hará saber si lo están haciendo correctamente o necesitan mejorar. En este sentido se utilizaron tres elementos:

- **Guía de voz:** Toki animará al niño cada vez que haga una actividad correctamente con expresiones como “great work!” o “well done!”. Por supuesto, en caso de necesitar ayuda o identificar qué le está costando más tiempo de lo normal para desarrollar una actividad, existirá un comando de voz que le indicará si necesita ayuda. Por otro lado, en caso de que cometa un error, se le dirá que lo intente nuevamente.
- **Estrellas:** las estrellas son los puntos que se han escogido en el juego para que el niño pueda reconocer en la interfaz su avance a través del juego. La acumulación de ellas le permitirá acceder a otros beneficios como desbloquear niveles u obtener premios adicionales como las insignias de excelencia al logro académico.
- **Insignias:** Cada puntaje máximo alcanzado en cada nivel le otorgará al estudiante una insignia relacionada con el conocimiento que acaba de adquirir. A continuación, se mostrarán algunos ejemplos de las insignias que se desarrollaron para las primeras cuatro actividades del nivel 1.



Figura 77 Insignias - Toki.
Fuente: creación propia

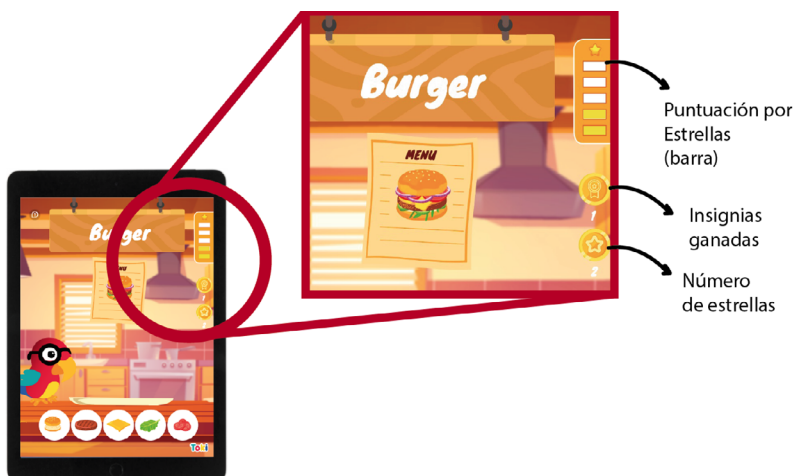


Figura 78 Puntuación

6.5. Implementación y evaluación

Teniendo en cuenta que la implementación de un diseño debe ser medida y evaluable, se parte de que la evaluación en tecnología interactiva en niños es y debe ser distinta a la de los adultos. Si bien Marc Prensky (2001) acuñó el término nativos digitales, es importante señalar que las nuevas generaciones vienen con un sistema de comprensión y percepción del mundo interactivo y digital completamente diferente al de los adultos de hoy, quienes han tenido que descubrir y comprender las nuevas tecnologías de una forma distinta y readaptada. Tomando esto en consideración, el modelo PLU (Read, 2004) se desarrolló para ayudar y comprender cómo los niños interactúan con las tecnologías. Este modelo define tres relaciones diferentes que los niños pueden tener frente a los productos tecnológicos: como jugadores, como estudiantes o como usuarios.

Esta relación prevista entre el niño y la tecnología podrá servir como marco de referencia en los criterios que se deben evaluar y considerar durante la implementación del producto interactivo desarrollado.

- Los niños como jugadores: este aspecto determina si el niño ve o debe ver

el producto como un juguete que le divierta o le entretenga.

- Los niños como estudiantes: el producto interactivo considera simular una escuela sustituta o un maestro-tutor que le instruya y recompense.
- Los niños como usuarios: el producto interactivo se evalúa como una herramienta útil que le facilita el trabajo al niño en otras labores, como por ejemplo una herramienta procesadora de textos.

En este sentido, el modelo PLU sirve como herramienta clave que ayuda a determinar los constructos de evaluación. Se puede considerar una o varias categorías para someterla a evaluación.

El método desarrollado por Barendregt y Bekker (2007), dentro del modelo PLU que utilizaremos para evaluar la implementación del sistema tangible para la enseñanza de la segunda lengua en niños, tanto en su jugabilidad como en su usabilidad, será el de Tarjetas Ilustradas, (The Pictures Cards Method), que permite a los niños poder expresar sus emociones o comunicar problemas en cuanto al producto que están usando, probando y/o evaluando. En este sentido, el protocolo de evaluación se desarrollará teniendo en cuenta estos parámetros previamente comprobados por los investigadores, para medir estas importantes variables en el uso de tecnologías educativas en niños.

6.5.1. Protocolo

Para desarrollar el protocolo de implementación y evaluación se tomó como referencia el modelo de estudio PlaTUI, que comprende tres criterios de evaluación diferentes pero entrelazados:

1. Descubrir si se presentan problemas de jugabilidad.
2. Medir el grado de satisfacción de los niños mientras juegan.
3. Recoger información sobre la interactividad, es decir, cómo juegan y se relacionan los niños con la tecnología y la solución digital.

Para ello, se deberán tener en cuenta los elementos que se utilizarán para medir estos resultados. En principio, se debe considerar las condiciones de un contexto que permita mantener la atención de los niños y tener claros los

objetivos que se desean medir, otorgando al niño una tarea que se le pedirá que haga durante la evaluación o definir si la prueba será de exploración libre.

Por otro lado, es importante considerar los materiales y recursos que se utilizarán durante el estudio, como pueden ser: temporizadores, cámaras de video, agenda de notas, baterías, entre otros. Incluso el estudio PlaTUI sugiere siempre hacer una prueba del dispositivo que se utilizará en la prueba, para que en el momento de realizarla no se presente ningún inconveniente técnico.

Antes de iniciar la prueba con los niños, se les puede asignar tareas relacionadas con lo que se desea evaluar de una forma más tradicional. Así se puede tener un punto de referencia en el que se puedan medir aspectos emocionales relacionados con el uso del producto educativo tecnológico.

De acuerdo con los autores que exponen el método PlaTUI, visto en el capítulo 6 (Markopoulos P., Read, MacFarlane, & Höysniemi's, 2008), es importante tener en cuenta la forma en que serán recopilados los datos y, sobretodo, no pretender recopilar demasiada información, para que la gran cantidad de codificación de datos carezca de valor. Es valioso que los formatos o instrumentos de recolección de datos sean empáticos con los niños, por lo que se sugiere el uso de gráficos para su mejor comprensión. (Ver anexo 3)

6.5.2. *Prototipos*

Existen distintos tipos de prototipo que se pueden desarrollar dependiendo del tipo de información que los desarrolladores o creadores de un producto o servicio desean obtener. De acuerdo con Houde y Hill (1997), se pueden desarrollar prototipos de las interfaces de usuarios desde su apariencia física o estética, su funcionalidad y su rol.

Cuando se desea evaluar las características de Rol del producto, se habla de qué tipos de funciones son las que permiten al usuario evaluar y comprender lo que en teoría se supone debe hacer el producto que se diseñó, es decir, el prototipo debería ser capaz de comunicar cómo se usaría en un contexto real.

El criterio de rendimiento es un elemento tenido en cuenta en el desarrollo

de prototipos. Este criterio está asociado al diseño de interfaz, dentro del cual se debe desarrollar al menos una tarea con suficiente grado de realismo y un máximo nivel de detalle, de modo que permita medir el grado en que los usuarios se desempeñan en ella.

Otro criterio, popularmente conocido como UX o experiencia de usuario, se utiliza para medir aspectos relacionados con los factores emocionales, sociales y sensoriales de los usuarios. Estos pueden ser de carácter visual, donde se reconocen aspectos estéticos asociados al color, el equilibrio el contraste, las formas y que tiene implicaciones o resultados emocionales. Por otro lado, pueden evaluar la arquitectura de la información y medir la rapidez con la que los usuarios encuentran la información relevante para su uso correcto.

En Toki, el prototipo que se desarrolló buscaba:

- Generar empatía por medio del uso de color, movimiento, fuentes y formas que se utilizaron en el diseño estético de la aplicación.
- Corroborar que los aspectos tecnológicos asociados a las cualidades físicas del producto respondieran a la aplicación mediante el uso de la tecnología de la realidad aumentada.
- Desarrollar un elemento físico que acompañara el dispositivo tecnológico para el funcionamiento fluido de la actividad, como la estructura física de soporte, la bandeja de trabajo, las fichas y el espejo que se ubica en la cámara frontal del dispositivo móvil.



Figura 79 Prototipo físico - TOKI. Fuente: creación propia

6.6. Desarrollo tecnológico

En este apartado, se quiere resaltar cada uno de los elementos tecnológicos y técnicos que se hicieron necesarios para el desarrollo de esta interfaz interactiva para la enseñanza bilingüe, de modo que pueda ser replicado o contrastado con proyectos investigativos futuros o en curso.

Para lograr el correcto funcionamiento de este proyecto se hicieron necesarios los siguientes programas:

6.6.1. *Unity*

Es un software de desarrollo y motor de videojuegos. Dentro de él se puede trabajar con objetos 3D interactivos y crear en tiempo real con motores de audio, animación y renderización de imágenes. Sus características permiten crear productos de realidad aumentada y entornos virtuales.

6.6.2. *Vuforia*

Para el desarrollo de esta aplicación se hizo uso de la integración de Unity en Vuforia, la cual permite el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada brindando diferentes tipos de opciones de visualización, un valor que se consideró muy importante dentro de los criterios de selección de software que permitieran la implementación de visualizaciones flexibles, ya que permite marcadores con imágenes u objetos en movimiento, calculando el tiempo real de la posición de la cámara y la ubicación de los marcadores.

6.6.3. *Blender*

Es un software de desarrollo de modelos tridimensionales, iluminación de objetos, renderizado fotorrealista y animación. Como plataforma ofrece un acceso abierto y sus resultados son de excelente calidad. Se utilizó para desarrollar los objetos 3D que se visualizan en la aplicación tras el uso de marcadores.

6.6.4. *Adobe Illustrator*

Este programa de creación de arte digital se utilizó para crear los entornos 2D de la aplicación. Adobe Illustrator permite la creación de gráficos vectoriales que son fácilmente soportados por otras plataformas que hicieron posible la animación y programación de cada uno de los elementos que hizo parte de la aplicación. Este programa de creación de arte digital se utilizó para crear los entornos 2D de la aplicación.

6.6.5. Xcode

Es un entorno de desarrollo que generó Apple para el desarrollo de aplicaciones. Posee un conjunto de herramientas que facilita a los programadores todo lo necesario para crear aplicaciones en Mac, iPad y iPhone, permitiendo operar sobre lenguajes de código C, C++, Objective-C, Objective-C++, AppleScript y Java.

De acuerdo con lo anterior, la aplicación solo podrá utilizarse, por el momento, en dispositivos Apple.

6.6.6. Desarrollo

Lo primero que se hizo para implementar el desarrollo tecnológico del producto, una vez se tenían listos los entornos, personajes, botones y demás elementos previamente diseñados en 2D gracias al programa de ilustración digital, así como los modelados de los productos 3D desarrollados en Blender, fue crear una base de datos en Vuforia, donde se cargaron los archivos que se utilizarían como marcadores. Posteriormente, esta información se importó a la plataforma de Unity, donde se escribieron los scripts necesarios para integrar en el juego los contenidos de Realidad Aumentada. Después de codificar y desarrollar cada una de las escenas de la aplicación, se exportó la aplicación para que pudiera ser instalada en un dispositivo móvil.

Se hicieron diferentes pruebas para comprobar que los marcadores fuesen leídos de forma correcta por la cámara. Para ello, se comprobaron con y sin el espejo que se coloca sobre la cámara frontal del dispositivo, para evitar que el niño manipule con sus manos la tableta y pueda concentrarse en la actividad y la maniobra de los objetos que contienen los marcadores.

Las escenas de cada actividad de la aplicación se desarrollaron de forma que, cada vez que el niño desarrollara y completara la actividad, la cámara frontal detectara y enfocara los marcadores e inmediatamente reflejara la respectiva animación tridimensional creada en Blender.

6.7. Testeo

Para esta fase se puso a prueba el prototipo de diseño del interfaz desarrollado que se ha explicado en los epígrafes anteriores. En este sentido, para garantizar el criterio de usabilidad deseado, según el cual el niño podía interactuar con objetos que actuaban como marcadores QR, y cuya misión era generar un estímulo respuesta en la interfaz, se hizo uso de un segundo elemento de comprobación: el diseño físico, que constaba de una base que permitiera al niño tener libertad mientras manipulaba los marcadores QR diseñados en formas de cubo y gracias a un espejo ubicado en la parte superior de la tableta, coincidiendo con la cámara frontal; la información registrada por el niño en el marco del desarrollo de la actividad podía efectuar los inputs y outputs necesarios para darle continuidad al diseño interactivo propuesto. Todos estos elementos en conjunto hacen de esta propuesta un entorno donde el niño tiene a su disposición herramientas físicas que fomentan la multisensorialidad y al mismo tiempo la tecnología que permite llevar a cabo actividades interactivas que hacen la labor de enseñanza-aprendizaje más empática y atractiva.

Se desarrolló un experimento de prueba que buscaba valorar, por medio del protocolo descrito en el epígrafe 6.5.1, la usabilidad del dispositivo digital en conjunto, con los otros elementos físicos diseñados. La idea clave para las pruebas de usabilidad es buscar evaluar distintos niveles de experiencia de los usuarios de un producto o tecnología para comprender el comportamiento del usuario e identificar posibles inconvenientes u oportunidades de mejora. Al hacer esto, el diseño de la interfaz hace que el proceso de uso sea más efectivo, reduzca tiempos de aprendizaje y mejore la eficiencia y satisfacción de los usuarios durante su uso. Por esta razón, los testeos de usabilidad en desarrollos como el que pretende esta investigación son sumamente importantes, ya que este criterio es uno de los más importantes para determinar el éxito comercial

de cualquier implementación informática o nueva aplicación.

Las pruebas de usabilidad, cuando tienen como usuarios niños, presentan retos importantes. Uno de ellos tiene que ver con la comunicación. Es posible encontrarse con escenarios donde los niños no comprendan del todo las indicaciones que se les dan o no sean capaces de expresar respuestas frente a situaciones que se presentan. El protocolo de testeo, como se ha dicho anteriormente, tiene que presentar una estructura empática que permita al niño sentirse cómodo en todo momento: antes, durante y después de la prueba. Entendiendo esto, los maestros o diseñadores pueden gestionar de manera ideal las entrevistas o las pruebas con los niños.

6.7.1. Muestra

La muestra de esta investigación estuvo conformada por 16 sujetos: 9 niños y 7 niñas de grado de escolarización transición en preescolar. El 31% de ellos tenían los 4 años, mientras que el 69% restante tenían 5 años en el momento de realizar la prueba, quienes, además, cursaban Jardín y Transición respectivamente.

Tabla 30

Grados de escolarización oficial en preescolar - Colombia			
Curso	Pre-jardín/ Pre-kínder	Jardín/Kínder	Transición
Edad	3-4	4-5	5-6

Ninguno de los niños de esta muestra presentaba dificultades cognitivas o motoras. El 75% de ellos pertenecía a colegios privados, mientras que el otro 25% pertenecía a colegios públicos. Por otro lado, solo el 25% pertenecía a colegios de categoría bilingüe, mientras que el 75% pertenecía a colegios No-Bilingües.

Dentro de esta categoría podemos encontrar que su procedencia, de acuerdo con los estratos socioeconómicos, era un 25% en estrato 2, un 38% en estrato 3; representando de forma importante los estratos medio-bajos. Por otro lado, hubo una representación del 15% en estrato 4 y un 13% en estrato 6, mientras que ninguno de los niños de la muestra pertenecía a los estratos 1 o 5.

Escala Socioeconómica



6.7.2. Desarrollo de la prueba

Dadas las condiciones que han surgido debido a la Pandemia de COVID-19, la mayoría de las instituciones educativas en Colombia han restringido el acceso a las aulas de clase y se han apoyado en la modalidad virtual. Esta situación limitó poder realizar el estudio en un aula de clase real, sin embargo, se tomaron medidas de bioseguridad necesarias para garantizar la seguridad de los niños y sus padres y se realizaron las pruebas a 16 niños de manera individual en la ciudad de Barranquilla.



Durante la prueba de usabilidad, se les asignaron a los niños dos pares de cubos con los cuales debían armar los animales que TOKI les iba enseñando en inglés en el transcurso del desarrollo de la actividad. Se puso a su disposición, frente a ellos, una tableta colocada con un soporte y un su correspondiente espejo. En principio los niños fueron dejados en libertad frente la aplicación que estaba programada para mostrar solo un nivel de juego desbloqueado y ver si los niños podían seguir sin ayuda. Para ello, después de la presentación de TOKI se dispuso de un botón de “START” en color rojo, para saber si relacionaban este símbolo, aunque estuviera escrito en inglés, con otros símbolos que les resultaran similares para dar inicio al juego.

Posteriormente, el evaluador no intervenía en ninguna explicación a menos que el niño lo solicitara, aún después de ver el tutorial previo al inicio de la actividad de enseñanza de nombres de animales domésticos en inglés.

Figura 80 Registro fotográfico - Muestra



Figura 81 Botón Start- TOKI

Durante la prueba, el evaluador iba registrando un protocolo de observación donde se destacaban aspectos de usabilidad como reacciones emocionales de los niños en referencia a la aplicación. Finalmente, después de que los niños finalizaran la actividad, se le hicieron preguntas basadas en el método PlaTUI. Los resultados de este estudio se tabularon para identificar los aspectos de mejora del desarrollo propuesta. El protocolo de observación se puede ver en el anexo 4. Todos los niños de la prueba contaron con un consentimiento firmado por parte de sus padres para participar en este estudio y ser registrados por medio de fotos y videos.

6.8 Resultados

6.8.1. Protocolo del Observación del evaluador en cuanto a la usabilidad

Durante la prueba, el evaluador observó lo que surgía en relación con la interacción de los niños con la aplicación, en tres momentos claves:

1. Inicio

Se evaluó si era intuitivo el uso de la aplicación y la explicación de la primera actividad. Igualmente, se quería observar si el niño era capaz de navegar a través del sistema y si reconocía símbolos de inicio como “Start” para darle continuidad a la actividad por sí mismo.

2. Intermedio

Aquí se evaluó si le resultó comprensible el uso de los cubos (marcadores QR) para desarrollar la actividad, teniendo en cuenta si los colocaban de manera correcta o identificaban con facilidad que eran leídos por la cámara. Si presentaban alguna dificultad ,eran auxiliados por el evaluador, dándoles una instrucción más precisa que les permitiera continuar.

Otro aspecto importante que se tuvo en cuenta fue observar si los niños repetían las palabras en inglés enseñadas por Toki, para corroborar si la información estaba siendo percibida, más allá del reto que suponía formar los animales con los cubos que tenían en sus puestos de trabajo.

El evaluador, además, registró si los niños habían cometido errores durante la prueba, si el tipo de error estaba asociado al uso o a la comprensión de las instrucciones y cuántos cometieron durante el desarrollo de la actividad.

3. Final

Para finalizar, se observó si el niño se salió del juego antes de completar la actividad, si la comprendió con rapidez y si tuvo intenciones de repetir el proceso o explorar más.

Los resultados se reflejan en la tabla siguiente:

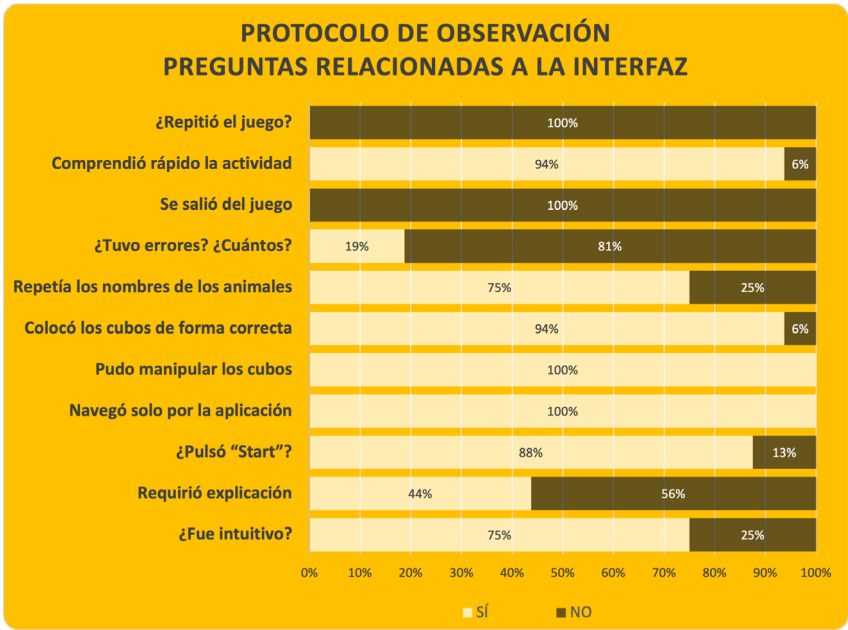


Gráfico 7 Protocolo de observación – Usabilidad de la interfaz

Los resultados demuestran que, en gran medida, el juego fue intuitivo y pocos alumnos requirieron información adicional. Por lo general, esta información es-

taba asociada al qué hacer en la primera actividad, pero después de recibir la instrucción del evaluador, los niños procedieron de forma fluida sin ningún inconveniente. Elementos como el botón de “Start” fueron muy bien percibidos, a pesar de estar escrito en inglés, por lo que se concluye que los niños percibieron este elemento como familiar, a pesar de que la mayoría apenas empieza a leer y escribir en su primera lengua.

En cuanto a la manipulación de los cubos para armar las figuras de los animales, la tarea resultó bastante sencilla y divertida. Todos los niños lograron conseguir la formación de los animales de forma correcta, aunque algunos presentaron ciertas dificultades con la forma en que debían disponerlos para que el espejo-cámara pudiera leerlos. Esta información fue bastante para idear una propuesta de mejora que permitiera que los niños pudieran tener clara esta información sin necesidad de una explicación adicional.

Fue interesante ver cómo los niños repetían los nombres de los animales en su gran mayoría. Algunos lo hacían en español otros en inglés, otros incluso repetían los sonidos que reproducen los animales con los que interactuaban.

En general, todos los niños demostraron comprender con facilidad la actividad que tenían que desarrollar y, aunque ninguno pidió o intentó repetir el juego, muchos, al ver otros niveles presentados en la introducción, querían seguir explorando la aplicación.

6.8.2. Protocolo del Observación del evaluador en cuanto a las emociones

Adicionalmente, el evaluador observó las emociones que se generaban durante el desarrollo de la prueba. Esta fase fue evaluada por un profesional experto en psicología educativa infantil, cuya destreza en reconocer el lenguaje no hablado de los niños permitió tener mayor objetividad en los resultados.

Las emociones que se buscaban registrar fueron, por un lado, positivas, como la sorpresa que podía generar el estímulo-respuesta tras aparecer un animal animado en 3D si armaba con los cubos correctamente su figura; o si mostraba alegría, entusiasmo o incluso auto reconocimiento al aplaudir. Igualmente, se observaron emociones negativas, como la frustración, la inseguridad, el aburri-

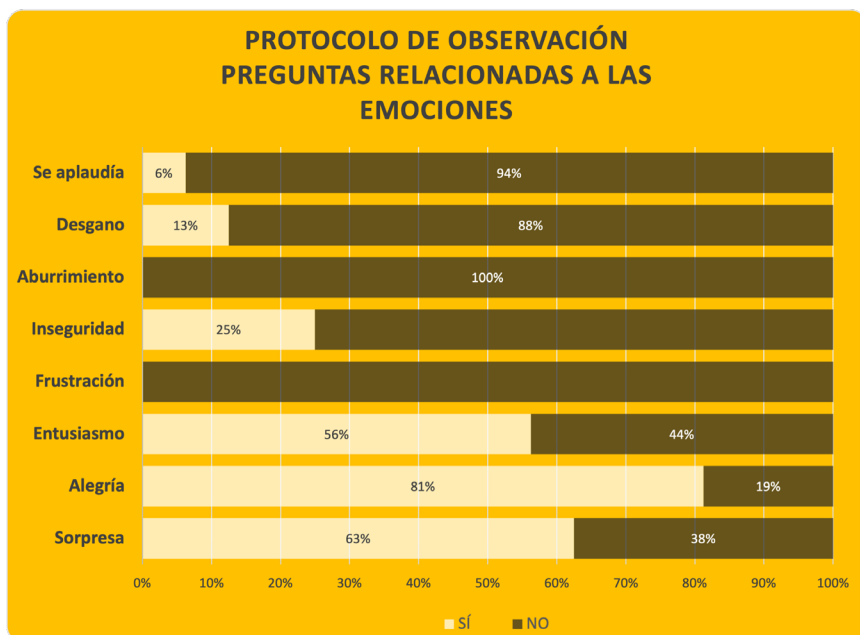


Gráfico 8 Protocolo de observación - Emociones

miento o la desgana. Los resultados de la prueba arrojaron los siguientes datos.

Los resultados de esta observación demostraron que los niños, en su mayoría, estaban alegres y mostraban sorpresas ante los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo de la actividad. En ningún momento se vio a un niño frustrado desarrollando la actividad con los cubos o manipulando la interfaz.

6.8.3. Protocolo de Evaluación Post-Experimento del alumno

Una vez finalizada la prueba, los niños fueron entrevistados por el evaluador psicólogo, quien, a su vez, les hizo partícipe de algunos símbolos que les podían ayudar a dar respuestas a las preguntas si no encontraban de forma precisa lo que deseaban comunicar, los cuales se pueden observar en el formato de la evaluación del Anexo 3.



*Figura 82 Íconos de evaluación.
Fuente: www.freepik.es*

Los resultados post-experimento presentaron los siguientes datos:

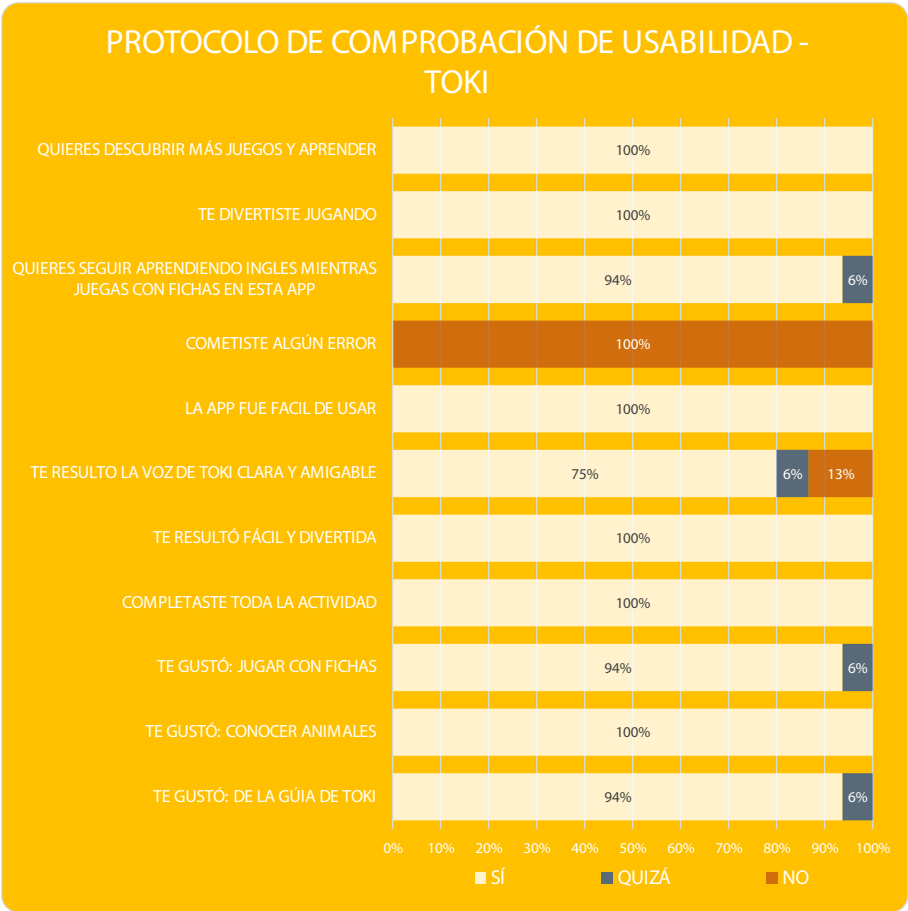


Gráfico 9 Protocolo de observación - usabilidad

En estos resultados se puede destacar que los alumnos disfrutaron de la actividad, de la guía del lorito TOKI y al jugar con las fichas, pues les pareció fácil y divertida.

En la pregunta sobre si la voz de Toki resultaba clara y amigable, se pudo observar que para algunos alumnos, dada a su bajo nivel o exposición con el inglés como segunda lengua, no les resultó clara la información proporcionada por el personaje; sin embargo, se logró captar la información con otros elemen-

tos interactivos a su disposición.

Todos, en general, mostraron un alto interés por seguir jugando a otras actividades. Algunos de ellos manifestaron interés en conseguir un dispositivo que pudiera “ver” las fichas, preguntaron si lo vendían con la tableta o cómo lo podían conseguir para jugar con otros amigos, lo cual, también arrojó ideas importantes en cuanto al desarrollo de actividades grupales, competitivas o colaborativas para ediciones posteriores.

En general, los resultados generaron una aceptación, por parte de los niños como usuarios, muy favorable. El desarrollo y los resultados de las pruebas permitieron conocer aspectos de mejora para esta propuesta investigativa.

6.9 Aspectos de mejora

Dentro de los aspectos que se observaron a lo largo del experimento, en función de la usabilidad de la interfaz interactiva y los objetos tangibles, se pudo apreciar que, en algunos casos, los niños no tenían muy claro en qué posición debían colocar los cubos para que fuesen reconocidos por la cámara frontal del dispositivo. Como se muestra en las imágenes a continuación (figura 83), algunos niños mostraban a la pantalla el resultado de los cubos que armaban, haciendo que, en algunas ocasiones, a la cámara le tomara más tiempo reconocer los marcadores QR integrados en el diseño del cubo.

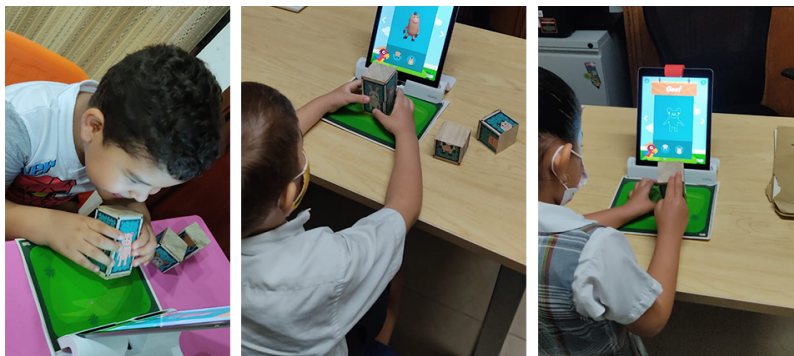


Figura 83 Fotografía que prueba un inconveniente de uso

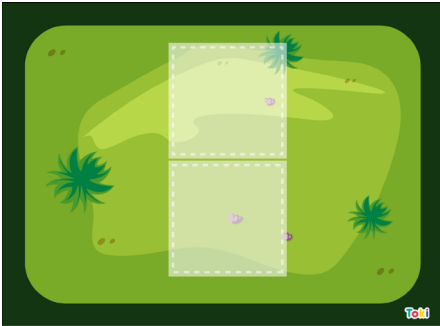


Figura 84 Tablero Actividad 1 - Animales - Toki

Aunque el sistema está diseñado para entender la configuración de los cubos independientemente de su orientación e incluso con inclinaciones complejas, es importante que la experiencia del usuario se vea facilitada a un nivel óptimo. Por esta razón, uno de los aspectos que se propuso mejorar fue el tutorial interactivo que se presenta al inicio de la actividad y, adicionalmente señalar en el tablero

que tienen los estudiantes en la superficie de trabajo, elementos que indiquen dónde pueden colocar los cubos una vez realicen la actividad motora.

Los tableros, junto con las fichas, son los materiales tangibles que soportan la interfaz del juego y deben ser evaluados y detallados para que funcionen de soporte y guía a lo largo de cada una de las actividades que se han diseñado para el aprendizaje de la segunda lengua en la primera infancia pues el éxito de ello facilitará que el aprendizaje (en este caso del inglés) se de a nivel óptimo.

Haciendo uso de los recursos metodológicos que se han escogido para el desarrollo de esta interfaz interactiva, el DBR, así como el Pensamiento de Diseño, marca como uno de los aspectos claves la iteración en el diseño. Una vez se identificaron estos aspectos de mejora, se probaron si en efecto se harían evidentes los cambios esperados.



Figura 85 Prueba de corrección sugerida

Como se observa en la figura 85, se evidencia un cambio inmediato en el desarrollo y modo de uso de la actividad sugerida, la cual no requirió la intervención de un adulto o supervisor ya que el tutorial previo y el cambio incorporado en la superficie de trabajo sugirieron de forma acertada el uso correcto de los elementos tangibles con los que el niño interactúa.

6.10 Trabajos futuros

Lograr desarrollar por completo la Actividad 1, relacionada con el objetivo de aprendizaje de primer nivel: reconocer y aprender los nombres de los animales, siguiendo la metodología propuesta, demandó una importante labor, mientras se reconocían los alcances del uso de la Realidad Aumentada como tecnología integradora del proceso de enseñanza. Este proceso permitió establecer unas rutas claras, pero que requirieron un trabajo interdisciplinario que, con las bases de esta investigación, pueden proponer a modo escalable dentro de un marco académico la estructuración de un spin off: una figura académica que permite transferir los resultados investigativos y crear redes en las que el aporte de diferentes disciplinas se suma al proceso de desarrollo de un producto o servicio.

Cada una de las actividades que fueron descritas en el documento para este primer nivel, pretenden combinar tecnologías y sacar el mayor provecho posible de ellas. En el primer acercamiento que se utilizó para desarrollar la primera actividad del mundo de los animales, se utilizó la Realidad Aumentada de forma inversa, es decir, se quiso llevar los elementos tangibles con los que los niños interactuaban, a una realidad que proyectaba en la virtualidad lo que ocurría en el mundo real.

Sin embargo, en las demás actividades propuestas, se pretenden generar, no solo una relación con los objetos sino también con el tablero o superficie de trabajo.

En el mundo de los colores, por ejemplo, se busca que el niño coloque las



Figura 86 Prueba de RA con comando de voz.

fichas en el lugar correcto del tablero, por tanto, el desarrollo tecnológico debe ser capaz de reconocer el tablero como un objeto interactivo también, haciendo que su desarrollo sea un poco más complejo. De igual forma, otros de los aspectos que a futuro se quieren trabajar es la integración de la Realidad Aumentada, de la forma clásica que se le conoce, en la cual se muestra en el entorno físico la interacción de objetos con elementos 3D, pero esta vez utilizando comandos de voz que refuercen el uso del vocabulario aprendido, como se pudo probar en el nivel de reconocimiento y aprendizaje de alimentos (Actividad 3 - Nivel 1).

6.11 Conclusiones

En la siguiente infografía se explica cómo cada una de las metodologías descritas en este capítulo aportó, de forma orgánica y sinérgica, al diseño de TOKI para facilitar el aprendizaje del inglés en preescolar a través del juego, la estimulación multisensorial, y el uso exploratorio de nuevas tecnologías de la Realidad Aumentada como herramienta integradora y gestora de contenidos de enseñanza innovadores.

Aunque el proceso no se trató, en ninguna de las metodologías usadas, como un proceso lineal, el mapeo a continuación refleja las etapas del proceso y el aporte de cada metodología para hacer coincidir el diseño, la pedagogía y los aspectos tecnológicos.

Nota: los elementos de la iconografía pueden llevar a la página donde se fundamenta de forma teórica o práctica de manera más específica y detallada.

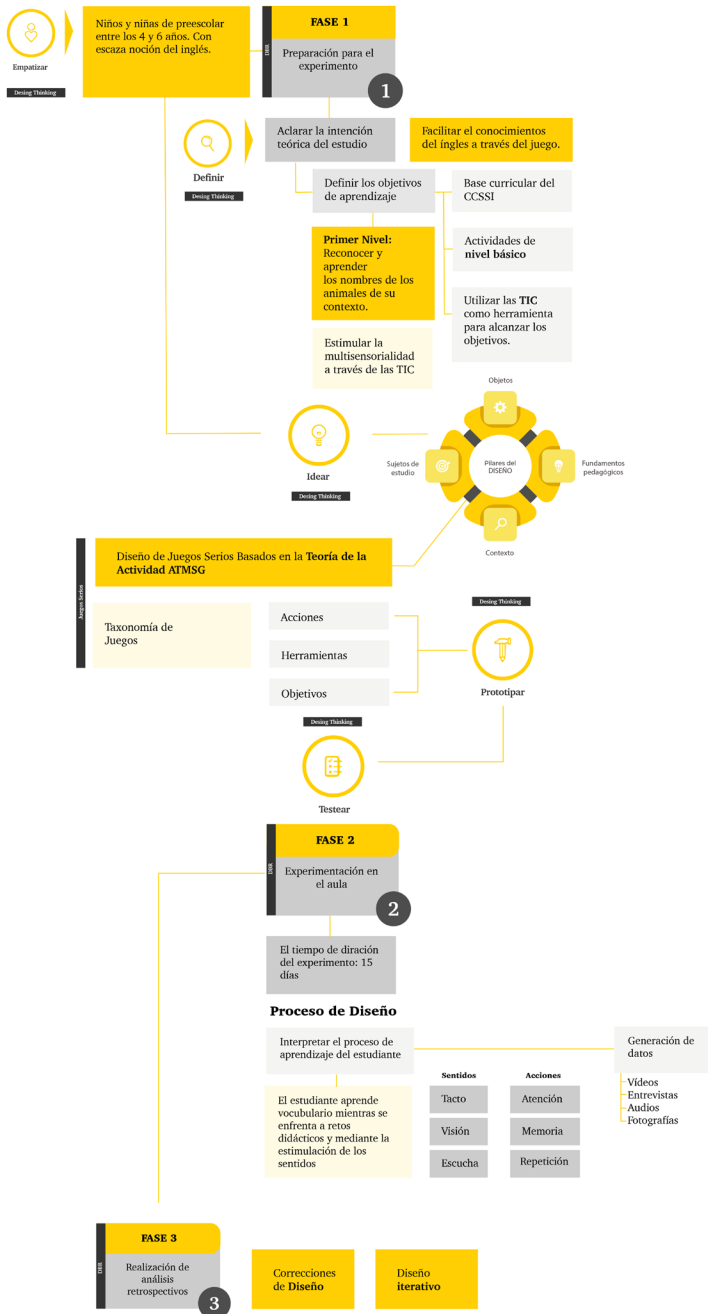


Figura 86 Metodologías combinadas para el diseño TOKI

7.1. Discusión

Múltiples estudios han demostrado los beneficios que puede proporcionar el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje dentro de las aulas de clase (Bruner, 2000; Baydas, Kucuk, Yilmaz, Aydemir, & Goktas, 2015), y la historia del uso de la tecnología para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de una segunda lengua tampoco ha sido la excepción (Ruofei Zhang & Di Zou, 2020). En este sentido, la introducción de tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada comienza a representar y a evidenciar grandes avances en el campo educativo (Parmaxi y Demetriou, 2020), permitiendo brindar experiencias interactivas que impulsan nuevos retos alrededor de los sistemas de enseñanza y aprendizaje tradicionales. En la investigación, se presentó un desarrollo experimental relacionado con la enseñanza del inglés, como segunda lengua, en la educación infantil. En él, se pudo evidenciar un alto interés, motivación y diversión por parte de los niños que hicieron parte de la prueba. Estos resultados están alineados con los hallazgos de distintos autores (Saltan & Arslan, 2017; Bacca, Baldiris, Fabregat, & Graf, 2014) que afirman cómo la RA, en el marco de su propuesta innovadora a nivel tecnológico, puede contribuir al disfrute de actividades académicas, aumentando la motivación en torno al aprendizaje (Akçayır & Akçayır, 2017), lo que contribuye a una apertura cognoscitiva del estudiante en función de las temáticas académicas impartidas.

En relación con el método utilizado para evaluar la usabilidad de la propuesta del entorno interactivo de enseñanza del inglés con apoyo de la RA como herramienta integrada, es necesario discutir algunos aspectos de gran importancia. En primer lugar, el diseño: aunque estuvo basado en evidencias investigativas que han demostrado las potencialidades del uso de la RA en contextos inmersivos (George, Howitt & Oakley; 2019; Redondo, B; Cózar-Gutiérrez, R; González-Calero, J; Sánchez, R, 2019), en esta investigación se quiso evaluar la usabilidad en función de los objetos que conforman el entorno interactivo de aprendizaje. Esto supuso invertir la forma en la que clásicamente se utilizan los dispositivos tecnológicos en relación con los objetos con lo que se interactúa. Mientras que anteriormente los niños debían tomar con sus manos los dispositivos digitales para, a través de ellos, hacer una lectura de los objetos con contenido interactivo, en esta investigación se sugirió que el dispositivo

digital debía pasar a un segundo plano y, gracias al diseño de una base que soportaba la pantalla, se permitió que el objeto (marcador QR) se convirtiera en la herramienta principal con la que el niño interactuaría, propiciando el uso de mayores canales sensoriales y generando mayores estímulos que integraran los contenidos académicos de forma significativa tal y como lo evidencia la literatura (Joshi, Dahlgren, & Boulware-Gooden, 2002; Papert, 1989; Ghisio, Volta, Alborno, Gori, & Volpe, 2017; Andrade, V, 2019). En este sentido, en la actividad que se sometió a prueba, los niños recibían respuesta del dispositivo digital una vez alcanzaban un reto que desafiaba sus habilidades motoras, pasando de ver un elemento en 2D en la interfaz, a conocer la configuración de un elemento 3D animado y más llamativo que respondía a las características de vocabulario que se propusieron en la actividad (animales). Este principio se relaciona con la estimulación multisensorial a través de la RA que se sugería en la hipótesis y cuyos principios están ampliamente respaldados por la literatura (Álvarez, 2015; Naser, N, 2017). Este aspecto es fundamentalmente diferente de otros estudios de uso de la RA para la enseñanza, incluyendo el inglés como área de estudio y que se evidenciaron en la revisión bibliográfica de la investigación (ver tabla 11 Revisión sistémica de la RA). En el estudio se pudo observar que la manipulación de los objetos y su correcta colocación fue sencilla y un alto porcentaje de niños verbalizaba el vocabulario que el personaje (TOKI) guía de la interfaz les iba indicando (Ver Gráfico 7 Protocolo de observación).

Durante la realización del experimento se pudieron identificar una serie de limitaciones que, de ser mejoradas en futuros estudios, podrían generar resultados más significativos. Uno de ellos está relacionado con el tamaño de la muestra (16 estudiantes), ya que las limitaciones derivadas de la situación sanitaria del Covid-19 dificultaron el proceso de experimentación. Esta situación impide que los resultados sean generalizables. De hecho, se tendrían en cuenta variables de contexto, como lo es la realización de las pruebas en aulas de clase, lo que supone considerar los factores externos que podrían incidir en los resultados. Otra de las limitaciones que se encontraron en la experimentación está relacionada con el desarrollo de actividades curriculares. Como cada una de las actividades sugiere una variedad de formas para involucrar la tecnología de la RA en entornos de enseñanza que promuevan la multisensorialidad, sería interesante poder medir cómo cada una de ellas se comporta frente a los resultados esperados de aprendizaje.

7.3. Conclusiones

A continuación, se presentarán las principales conclusiones obtenidas a lo largo de la investigación, teniendo en cuenta los aspectos planteados en el inicio con la hipótesis, las preguntas de investigación y los objetivos, en base a una metodología de estudio estructurada en cuatro pilares fundamentales: el contexto educativo, los fundamentos teóricos, los sujetos de estudio y la tecnología como objeto de estudio.

En primer lugar, se hizo necesario un recorrido que permitió contextualizar la situación demográfica de los sujetos de estudio de la investigación, en la cual se describió el panorama de la educación en Colombia, las políticas de atención integral en los niños, su acceso a la educación y el plan educativo de gobierno para promover la enseñanza en inglés como segunda lengua en el nivel preescolar. Esta revisión permitió dar a conocer que las condiciones socioeconómicas eran la principal barrera que impedía la implementación de la tecnología en los entornos escolares e incluso el acceso a educación de calidad. Aun existiendo planes gubernamentales para promover la enseñanza del inglés, se encontraron brechas educativas muy marcadas tanto en la capacitación docente de quienes imparten la enseñanza de la segunda lengua, como en los resultados académicos de los estudiantes de acuerdo con el sector socioeconómico al que perteneciera la institución educativa.

Posteriormente, en la investigación se revisaron diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje, dentro de los cuales se tuvieron en cuenta las principales teorías del desarrollo del niño, su rol activo y/o pasivo a lo largo del tiempo y cómo esto definió estructuras pedagógicas importantes. Esta revisión permitió tomar como referencia métodos pedagógicos como el constructivismo y el método Montessori para el desarrollo del producto resultante de esta investigación. Adicionalmente, este recorrido permitió entender cuáles eran esos periodos sensibles del aprendizaje de la segunda lengua en los niños y qué aspectos curriculares debían ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar contenido educativo para la enseñanza preescolar en el área lingüística.

Más adelante se investigaron los aspectos relacionados con la inclusión de las tecnologías a lo largo del tiempo, en la educación, y cómo promovieron la enseñanza-aprendizaje del inglés. Se evidenció que el proceso de enseñanza se potencia en los niños mediante la estimulación de las sensaciones, ya sean auditivas, visuales y/o táctiles. La multisensorialidad fue un referente importante para integrar los métodos de aprendizaje con el uso de las tecnologías, gracias a los altos niveles de interactividad que puede alcanzar.

En el acercamiento a la tecnología como objeto de estudio se revisaron distintas clases de herramientas TIC emergentes, dentro de las cuales se destacó la Realidad Aumentada para dar soluciones innovadoras que permitieron poner en práctica métodos, teorías e ideas alrededor del diseño de entornos y espacios interactivos para la enseñanza bilingüe. La revisión del estado del arte en esta área permitió identificar los puntos centrales para intervenir, como la usabilidad, la atención y la emoción del niño frente al proceso de aprendizaje de una segunda lengua. Al mismo tiempo, la investigación permitió conocer los aspectos más relevantes en torno a la gamificación y los Juegos Serios, como métodos para estructurar contenidos educativos de calidad con criterios lúdicos y didácticos.

Al estudiar los métodos más eficaces utilizados por los profesionales que trabajan en torno al diseño de contenido educativo con base tecnológica, se pudo apreciar que el enfoque y los resultados obtenidos variaban de acuerdo con la profesión que desarrollaba dichos diseños, dando como resultado sesgos importantes. Esto permitió que la investigación lograra incorporar los puntos comunes de cada uno de los métodos y los factores más destacables de cada uno de ellos para crear una metodología que permitiera, a cualquier profesional, desarrollar o estructurar contenidos académicos y didácticos de base tecnológica. Con ello, haciendo uso de este recurso diseñado como resultado de la investigación, se pudieron determinar las características proyectuales que debía tener el diseño de un entorno de aprendizaje o interfaz educativa para la enseñanza del inglés en niños de nivel preescolar, un protocolo metodológico que, sin duda, ayudará a muchos profesionales a guiar los primeros pasos de esta ardua labor.

Los resultados de la investigación evidenciaron que la Realidad Aumentada fa-

vorece la multisensorialidad, que, a su vez, facilita la adquisición de contenidos académicos. En términos de usabilidad, el diseño ha mostrado resultados muy favorables, dentro de los cuales deberán incluirse correcciones, como elementos ilustrativos que indiquen, en la superficie de trabajo, dónde deben colocar las fichas los niños para que puedan ser reconocidas por la cámara, así como también mejorar los tutoriales explicativos en el interior de la aplicación.

El producto derivado de esta investigación y que concierne al entorno interactivo para la enseñanza bilingüe en la primera infancia, posee las bases para un buen inicio, y promete futuros trabajos de investigación, dentro de los cuales cabe la evaluación de cada una de las actividades propuestas a nivel curricular dentro de la aplicación, así como la implementación y valoración de la efectividad del sistema de evaluación sigilosa (Stealth Assessment), cuyos principios teóricos prometen beneficiar la labor de enseñanza-aprendizaje.

Este producto podría continuar hacia una escalabilidad comercial en el marco de un desarrollo investigativo universitario, que bien puede derivar en una Spin-off, registro de patentes o registro de diseño.

En cuanto al método desarrollado, dio como resultado un instrumento web para docentes y profesionales interesados en el área de diseño de contenidos educativos con base didáctica y tecnológica. En este instrumento se combinaron las metodologías del Design-Based Research (DBR), como enfoque metodológico del diseño instruccional, el Design Thinking (Pensamiento de Diseño), como metodología para el desarrollo de diseño centrado en el usuario y la metodología para la creación de Juegos Serios ATMSG, para la creación de recursos didácticos y educativos. Sería interesante poner a prueba e investigar de qué forma este recurso beneficia y fomenta la colaboración profesional en el proceso de creación de contenidos educativos.

7.2. Conclusions

The main conclusions drawn throughout the research work will be presented next, taking into account the issues raised at the beginning with the hypothesis, the research questions and the objectives, based on a study methodology structured in four fundamental pillars: the educational context, the theoretical foundations, the study subjects and the technology as the object of study.

First, it was necessary to carry out a review to contextualize the demographic situation of the subjects studied in the research, which described the panorama of education in Colombia, the policies of comprehensive care for children, their access to education and the government's educational plan to promote the teaching of English as a second language at the preschool level. This review made it possible to notice that socio-economic conditions were the main barrier that hindered the implementation of technology in school environments and even the access to quality education. Although there are government plans to promote the teaching of English, highly noticeable educational gaps were found both in the teacher training of those who teach the second language, and in the academic results of students according to the socio-economic sector to which the educational institution belonged.

Subsequently, the research reviewed different teaching-learning methods, including the discussion of the main theories of child's development, their active and/or passive role over time and how this defined important pedagogical structures. This review allowed us to take as a reference for the development of the product resulting from this research some pedagogical methods, such as constructivism and the Montessori method. Additionally, this analysis allowed us to understand what were the crucial periods for second language learning and acquisition in children and what curricular aspects should be taken into account when designing pedagogical content for preschool education in the linguistic area.

Later, there was a discussion concerning factors related to the integration of technologies in education over time and how they promoted the teaching and learning of English. It was shown that the teaching process is enhanced in children through the stimulation of the senses, whether auditory, visual and/or tactile. Multisensoriality was a fundamental approach for integrating learning methods with the use of technologies, due to the high levels of interactivity it

can achieve.

In the approach to technology as an object of study, different types of emerging ICT tools were reviewed, within which Augmented Reality was highlighted to provide innovative solutions that allowed us to put into practice methods, theories and ideas around the design of environments and interactive spaces for bilingual teaching. The review of the state-of-the-art in this area was useful to identify the key points to focus the research's intervention, such as usability, as well as the child's attention and emotions when facing the process of learning a second language. At the same time, the research carried out a discussion to know the most relevant aspects regarding gamification and Serious Games as methods to structure quality educational content following playful and didactic criteria.

When studying the most effective methods used by professionals working on the design of technology-based educational content, it could be seen that the approach and the results obtained varied according to the profession that developed these designs, resulting in significant biases. This enabled the research to incorporate the common points of each of the methods and their most remarkable factors to create a methodology that would allow any professional to develop or structure academic and didactic content based on technology. In this way, making use of this resource designed as a result of the research, it was possible to determine the project characteristics that should be applied to the design of a learning environment or educational interface for the teaching of English in preschool education, a methodological protocol that, undoubtedly, will help many professionals to guide the first steps of this hard work.

The results of the research showed that Augmented Reality boosts multisensoriality, which, in turn, facilitates the acquisition of academic content. In terms of usability, the design has shown very positive results, within which some amendments should be included, such as illustrative elements that indicate, on the work surface, where children should place the cards so that they can be recognized by the camera, as well as improvements to the explanatory tutorials inside the application.

The product resulting from this research, which comprises an interactive environment for bilingual education in early childhood, provides the foundations for a good start and promises future research works, including the evaluation of the activities proposed at the curricular level within the application, as well

as the implementation and evaluation of the effectiveness of the Stealth Assessment system, whose theoretical principles have the potential to enhance the teaching-learning process.

This product could lead to a commercially scalable follow-up within the framework of a university research and development project, which may well result in a spin-off, patent registration or registered design.

As regards the method developed in the research work, it resulted in a web tool for teachers and professionals interested in the area of educational content design based on technology and pedagogical principles. This tool combined and integrated the methodologies of Design-Based Research (DBR), as a methodological approach to instructional design, Design Thinking, as a methodology for the development of user-centered design and the ATMSG methodology for the creation of Serious Games, for the development of pedagogical and educational resources. It would be interesting to test and assess how this resource enhances and encourages professional collaboration in the process of developing educational content.



Anexos

Anexo 1. Cuestionario a Profesores

CUESTIONARIO PROFESORES

<i>01</i>	Nombre del colegio
<i>02</i>	Colegio de Carácter
<i>03</i>	Estrato socioeconómico del colegio
<i>04</i>	El colegio cuenta con
<i>05</i>	Dada la dinámica de la enseñanza de la segunda lengua, podría considerarse un colegio:
<i>06</i>	Número de estudiantes en preescolar
<i>07</i>	Edad
<i>08</i>	Sexo
<i>09</i>	Años de experiencia en la enseñanza escolar.
<i>010</i>	Nivel de formación profesional
<i>011</i>	Nivel de inglés
<i>012</i>	Número de estudiantes por profesor
<i>013</i>	Cuenta con auxiliar
<i>I1</i>	Los puestos de trabajo de los niños facilitan su integración en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.
<i>I2</i>	Considera que el trabajo en equipo es más importante que el individual.
<i>I3</i>	Desarrolla más actividades individuales que grupales.
<i>I4</i>	Considera indispensable el uso de materiales didácticos dentro del proceso de enseñanza.
<i>I5</i>	Utiliza materiales didácticos en la enseñanza de la segunda lengua.
<i>I6</i>	Cuenta con recursos tecnológicos para la enseñanza de la segunda lengua.
<i>I7</i>	Considera importante el uso de recursos TIC para la enseñanza de la L2.
<i>I8</i>	Utiliza recursos tecnológicos para la enseñanza de la segunda lengua.
<i>I9</i>	El juego hace parte de las estrategias empleadas para el desarrollo de las actividades de enseñanza - aprendizaje.
<i>I10</i>	Considera útil las herramientas que apoyan el proceso de enseñanza por medio de recursos digitales o tecnológicos.
<i>I11</i>	Los estudiantes presentan mejores resultados cuando utilizan recursos adicionales de aprendizaje (materiales didácticos o recursos digitales - TIC)
<i>I12</i>	Los estudiantes muestran mejores resultados académicos cuando no saben que están siendo evaluados.
<i>I13</i>	Considera importante que las herramientas de apoyo de aprendizaje (materiales didácticos o digitales) involucren diferentes sentidos: tacto-vista, oído-tacto, oído-vista.
<i>I14</i>	Los niños disfrutan jugando mientras aprenden.
<i>I15</i>	Está comprometido con la capacitación permanente para la mejora de la calidad educativa de su escuela.
<i>I16</i>	El modelo de enseñanza bilingüe promueve el reconocimiento del contexto y la diversidad cultural.
<i>I17</i>	La estructura curricular de los programas de enseñanza de la segunda lengua utiliza las nuevas tecnologías de la información como medio para favorecer el aprendizaje significativo de la misma.
<i>I18</i>	La estructura curricular de los programas de enseñanza de la segunda lengua prevé estrategias flexibles para estudiantes con algún tipo de discapacidad.
<i>I19</i>	Considera útil que los materiales didácticos, ya sea físicos o digitales, que emplea en el proceso de aprendizaje, sean inclusivos.
<i>I20</i>	Está dispuesto a usar materiales de apoyo que impliquen el uso de nuevas tecnologías de información y que supongan un mejoramiento del proceso de enseñanza.
<i>I21</i>	Cuenta con recursos que le permitan evaluar a sus estudiantes cuando hacen uso de materiales didácticos y/o de apoyo, en el proceso de enseñanza.

I22	Los contenidos del programa de enseñanza de la segunda lengua se alinean con el Plan Nacional de Bilingüismo de Colombia (PNB).
I23	Los contenidos de los programas de enseñanza de la segunda lengua son actualizados anualmente.
I24	Se capacita frecuentemente en programas pedagógicos que favorezcan la calidad de la enseñanza en su escuela.
I25	Se capacita frecuentemente en programas tecnológicos que promuevan el interés de los estudiantes y los nuevos estilos de aprendizaje.
I26	Los contenidos del programa de enseñanza de la segunda lengua incluyen representaciones gráficas que faciliten la comprensión y la aplicación de la nueva lengua.
I27	Posee mecanismos para prevenir las posibles dificultades de aprendizaje de sus alumnos.
I28	La secuencia de los contenidos que se imparten en el aula están distribuidos de forma coherente en sus unidades y temáticas.
I29	Las plataformas tecnológicas que suponen tener que generar su propio contenido de aprendizaje le parecen
I30	Prefiere las plataformas que dispongan de un contenido que pueda ser actualizado.
I31	Dispone de acceso a internet en su aula de clase o recursos de conectividad.
I32	Los recursos tecnológicos promueven el trabajo en grupo.
I33	Las aulas cuentan con todos los recursos necesarios para la enseñanza de calidad.
I34	Las aulas cuentan con el espacio suficiente para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.
I35	Está dispuesto a capacitarse en programas tecnológicos para mejorar la calidad de la enseñanza.
I36	Está conforme con los contenidos que imparte en la enseñanza de la segunda lengua.
M1	Equipamiento: Computadores, tabletas, tableros digitales, cámaras, micrófonos, equipos de sonido, proyectores de pantalla
M2	Recursos que dispone: Plataforma web, material multimedia, software especializado
M3	Medios de comunicación que utiliza: Redes sociales, grupos de chat, página web, correo electrónico
M4	¿Se siente conforme con el uso de los recursos nombrado anteriormente?: Si/No
M5	Si su respuesta fue "NO" explique por qué

Anexo 2. Cuestionario a Directivos

CUESTIONARIO DIRECTIVOS

Q1	Nombre de la institución educativa	
Q2	Años de funcionamiento de la institución	
Q3	Número de estudiantes	
Q4	Estrato socioeconómico de la institución educativa	
Q5	La institución educativa cuenta con	
Q6	Dada la dinámica de la enseñanza de la segunda lengua, podría considerarse un colegio:	
Q7	Número de estudiantes en preescolar	
Q8	Número de profesores	
I1	Los puestos de trabajo de los niños facilitan su integración en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	
I2	Considera indispensable el uso de materiales didácticos dentro del proceso de enseñanza.	I4
I3	Invierte en materiales didácticos para apoyar el desarrollo de las clases.	
I4	Invierte en recursos digitales y/o multimedia para facilitar la labor de enseñanza.	
I5	Invierte en la capacitación de los docentes para que se mantengan actualizados de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).	
I6	Los cursos académicos cuentan con licencias o software educativos actualizados.	

I17	Los contenidos del programa de enseñanza de la segunda lengua se alinean con el Plan Nacional de Bilingüismo de Colombia (PNB).	I22
I18	Se capacita frecuentemente en programas pedagógicos que favorezcan la calidad de la enseñanza en su escuela.	I24
I19	Los contenidos de los programas de enseñanza de la segunda lengua son actualizados anualmente.	I23
I20	Se capacita frecuentemente en programas tecnológicos que promuevan el interés de los estudiantes y los nuevos estilos de aprendizaje.	I25
I21	Posee mecanismos para prevenir las posibles dificultades de aprendizaje de sus alumnos.	I27
I22	Las plataformas tecnológicas que suponen tener que generar su propio contenido de aprendizaje le parecen frustrantes.	I29
I23	Dispone de acceso a internet en las aulas de clase o recursos de conectividad.	I31
I24	Las aulas cuentan con todos los recursos necesarios para la enseñanza de calidad.	I33
I25	Las aulas cuentan con el espacio suficiente para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	I34
I26	Está dispuesto a capacitarse y capacitar a su equipo de trabajo en programas tecnológicos para mejorar la calidad de la enseñanza.	I35
I27	Está conforme con los contenidos que imparte en la enseñanza de la segunda lengua.	I36
M1	Equipamiento: Computadores, tabletas, tableros digitales, cámaras, micrófonos, equipos de sonido, proyectores de pantalla	
M2	Recursos que dispone: Plataforma web, material multimedia, software especializado	
M3	Medios de comunicación que utiliza Redes sociales, grupos de chat, página web, correo electrónico	
M4	¿Se siente conforme con el uso de los recursos nombrado anteriormente? Sí/No	
M5	Si su respuesta fue "NO" explique por qué	

Anexo 3. Protocolo de evaluación del desarrollo digital: TOKI

Nombre _____

¿Qué estabas haciendo?

Jugando

Aprendiendo algo nuevo

Haciendo tareas

¿Qué tanto disfrutaste la actividad?



Muchísimo



Muy bien



No lo sé



No mucho



Nada

Te gustó:		Si	Quizá	No
La guía de Toki				
Conocer animales				
Jugar con fichas				

¿Te resultó sencillo usar la app?



Sí, muy fácil



Al final lo conseguí



No lo sé



Me sentí perdido(a)



No entendí nada

¿Completaste toda la actividad?

Sí

Quizá

No

¿Te resultó fácil y divertida la actividad?

Sí

Quizá

No

¿Te gustó la voz de toki, fue clara y amigable?

Sí

Quizá

No

¿La aplicación fue fácil de usar?

Sí

Quizá

No

¿Cometiste algún error?*

Sí

Quizá

No

¿Resultó fácil recuperarte del error que cometiste?*

Sí

Quizá

No

¿Hubo frustración en algún momento?*

Sí

Quizá

No

¿Quieres seguir aprendiendo inglés mientras juegas con fichas en esta app?

Sí

Quizá

No

¿Te divertiste jugando?

Sí

Quizá

No

¿Quieres descubrir más juegos y aprender?

Sí

Quizá

No

Las preguntas verdes con asterisco () necesitan apoyo del observador

Anexo 4. Protocolo de observación

		SÍ		NO	
Preguntas del observador		%	%	Nº	Nº
INICIO	¿Fue intuitivo?	75%	25%	12	4
	Requirió explicación	44%	56%	7	9
	¿Pulsó "Start"?	88%	13%	14	2
INTERMEDIO	Navegó solo por la aplicación	100%	0%	16	0
	Pudo manipular los cubos	100%	0%	16	0
	Colocó los cubos de forma correcta	94%	6%	15	1
	Repetía los nombres de los animales	75%	25%	12	4
	¿Tuvo errores? ¿Cuántos?	19%	81%	3	13
	Se salió del juego	0%	100%	0	16
	Comprendió rápido la actividad	94%	6%	15	1
FINAL	¿Repetió el juego?	0%	100%	0	16
		0%	0%		0
EMOCIONES	Sorpresa	63%	38%	10	6
	Alegría	81%	19%	13	3
	Entusiasmo	56%	44%	9	7
	Frustración	0%	100%	0	16
	Inseguridad	25%	75%	4	12
	Aburrimiento	0%	100%	0	16
	Desgano	13%	88%	2	14
	Se aplaudía	6%	94%	1	15
					0	0



Bibliografía

- Álvarez, M. (2015). *El aprendizaje del idioma inglés por medio del juego en niños de cuatro años*. Obtenido de Universidad Ricardo Palma: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/737/alvares_mh.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Álvarez, V. (2010). *El inglés mejor a edades tempranas*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3391524>
- Abdulrahaman, M., Faruk, N., A.A, O., Surajudeen-Bakinde, N., Olawoyin, L., Mejabi, O., . . . Azeez, A. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, Vol. 6, Issue 1, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>.
- Ahmad, A., L-C Law, E., & Moseley, A. (2020). Integrating Instructional Design Principles in Serious Games Authoring Tools: Insights from Systematic Literature Review. En *Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Shaping Experiences, Shaping Society* (págs. 1-12). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Ahmad, K., Corbett, G., Rogers, M., & Sussex, R. (1985). *Computers, Language Learning and Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>.
- Albaladejo, S. A., Coyle, Y., & de Larios, J. R. (2018). Songs, stories, and vocabulary acquisition in preschool learners of English as a foreign language. *System*, 76, 116-128. DOI:10.1016/J.SYSTEM.2018.05.002.
- Albert, M. (2007). *La investigación educativa. Claves teóricas*. España: Mc Graw Hill.
- Alemdag, E., & Cagiltay, K. (2018). A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. *Computers & Education*, Vol. 125, 413-428. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.023>.
- Alexander, R. (2001). *Culture and pedagogy: International comparisons in primary education*. Blackwell. ISBN: 978-0-631-22051-0.
- Amador, C. (2012). Colombia Bilingüe 2019: Una mirada transversal. (8. Reportage, Entrevistador)
- Anderson, M. (13 de June de 2019). *Mobile Technology and Home Broadband 2019*. Obtenido de Pew Reserach Center: <https://www.pewresearch.org/internet/2019/06/13/mobile-technology-and-home-broadband-2019/>
- Anderson, S. (1976). TICCIT Project. *National Association of Educational Broadcasters* (pág. <https://eric.ed.gov/?id=ED134226>). Chicago: ERIC Document No. ED134226.
- Andrade, V. (Noviembre de 2019). *Enfoque multisensorial como práctica de enseñanza de una lengua extranjera en niños de 5 a 6 años*. Obtenido de Universidad Casa Grande: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/2022/1/Tesis2188ANDe.pdf>

- Andreu, V., & Torronteras, A. (2015). *Introducción a la Háptica. Nuevos dispositivos de entrada y salida*. Obtenido de Universidad Politécnica de Cataluña: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/84154/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Angrist, B., & Kremer. (2006). Long-Term Educational Consequences of Secondary School Vouchers: Evidence from Administrative Records in Colombia. *MIT Economics*, 847-862. DOI:10.1257/aer.96.3.847.
- Angrist, J., Bettinger, E., Bloom, E., Elizabeth, K., & Michael, K. (2002). Vouchers for Private Schooling in Colombia: Evidence from a Randomized Natural Experiment . *American Economic Review*, 92, 1535-1558.
- Antle, A. (2007). The CTI Framework: Informing the Design of Tangible Systems for Children. En *LEARNING THROUGH PHYSICAL INTERACTION* (págs. 195-202). Baton Rouge, LA, USA: Proceedings of the 1st International Conference on Tangible and Embedded Interaction 2007.
- Arneil, S., & Holmes, M. (1998-2009). *Hot Potatoes*. Victoria: British Columbia: University of Victoria and Half-Baked Software.
- Attanasio, O., Guarín, A., Medina, C., & Costas, M. (2017). Vocational Training for Disadvantaged Youth in Colombia: A Long-Term Follow-Up. *American Economic Journal: Applied Economics*, 9, 131-143. DOI: 10.1257/app.20150554.
- Ausbel, D., Novak, J., Hanesian, H., & Sandoval, M. (1983). *Educational Psychology: A Cognitive View*. México: Trillas.
- Avgousti, M. (2018). Intercultural communicative competence and online exchanges: A systematic review. *Computer Assisted Language Learning*, 31(8), 1-35. DOI:10.1080/09588221.2018.1455713.
- Ayala, J., & Álvarez, J. (2005). A Perspective of the Implications of the Common European Framework Implementation in the Colombian Socio-cultural Context. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 7-26. DOI:10.14483/22487085.162.
- Büyükbaykal, C. (2015). Communication Technologies and Education in the Information Age. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 636-640. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.594>.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.133>.
- Badaró, S., Ibañez, L., & Agüero, M. (2013). Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones. *Ciencia y Tecnología*, 13, 349-364. DOI: <https://doi.org/10.18682/cyt.v1i13.122>.
- Balkenius, C. (Abril de 2003). *From Isolated Components to Cognitive Systems*. Obtenido de ERCIM News (abril), N° 53: https://www.ercim.eu/publication/Ercim_News/enw53/balkenius.html
- Barendregt, W., & Bekker, M. (2007). Development and Evaluation of the Picture Cards Method. *Springer*, 95-105. DOI 10.1007/s10111-007-0066-z.

- Barrera, F., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2012). *Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas (Documentos CEDE 010321)*. Bogotá: Universidad de los Andes-CEDE.
- Barrow, C., & Ince, M. (2008). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED522741.pdf>. *Early childhood in the Caribbean*. The Hague, The Netherlands: Green Ink.
- Basogain, M., Olabe, K., Espinosa, C., Rouèche, & Olabe, J. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. *ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías* (págs. 24-29). Madrid, España: ONLINE EDUCAMADRID'2007 Proceedings.
- Bax, S. (2003). CALL—past, present and future. *System* 31, 13-28. [https://doi.org/10.1016/S0346-251X\(02\)00071-4](https://doi.org/10.1016/S0346-251X(02)00071-4).
- Baydas, O., Kucuk, S., Yilmaz, R. M., Aydemir, M., & Goktas, Y. (2015). Educational technology research trends from 2002 to 2014. *Scientometrics*, 105(1), 709-725. DOI:10.1007/s11192-015-1693-4.
- Beatty, K. (2010. ISBN 9781408205006). *Teaching and Researching Computer-Assisted Language Learning*. London: Pearson.
- Beatty, K. (2010. ISBN 9781408205006). *Teaching and researching computer-assisted language learning (2nd ed.)*. London: Pearson Education Limited.
- Becker, C., & Roos, J. (2016). An approach to creative speaking activities in the young learners' classroom. *Education Inquiry*, 7(1), 27613–27626. DOI:10.3402/edui.v7.27613.
- Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T., & Perry, J. (1991). Theory into practice: How do we link? *Instructional Technology: Past, present, and future.*, <https://doi.org/10.1007/BF02297045>.
- Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., D'Ursi, A., & Fiore, V. (2012). A serious game model for cultural heritage. *omputing and Cultural Heritage* 5(4), 1-27. DOI:10.1145/2399180.2399185.
- Bennett, J. (2004). *Curriculum issues in national policy-making*. Paris: Keynote address.
- Berko, J., & Brown, R. (1960). *Word Association and the Acquisition of Grammar*. Oxford: Child Development. Vol 31.
- Bertrand, J., & Lero, D. (2006). *Ontario Best Start – Taking stock*. Toronto: Toronto: Ministry of Children and Youth Services.
- Bhatia, D. (31 de Octubre de 2009). *Global Voices*. Obtenido de <https://es.globalvoices.org/2009/10/31/las-personas-con-discapacidad-y-la-promesa-de-las-tics/>
- Bhatnager, J. (1980). Linguistic Behavior and Adjustment of immigrant Children in French and English Schools in Montreal. *International Journal of Applied Psychology*, 141-158. DOI:10.1111/j.1464-0597.1980.tb00887.x.
- Birdson, D. (1999). *Second language acquisition and the Critical PERiod Hypothesis*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Blázquez, A. (2017). *Realidad aumentada en educación*. Obtenido de Gabinete de Tele-Educación. Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos. Universidad Politécnica de Madrid: http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf
- Bleger, J. (1983). *Psicología de la Conducta*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. London: Longman.
- Bloom, L. (1993). *The transition from infancy to language : Acquiring the power of expression*. New York: Cambridge University Press.
- Bloom, L., Hood, L., & Lightbown, P. (1974). Imitation in language development: If, when, and why. *Cognitive Psychology*, 6(3), 380–420. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(74\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0010-0285(74)90018-8).
- Bonilla, L. (2011). Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia. *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*, 63-103.
- Bornstein, M. H. (1989). Sensitive periods in development: Structural characteristics and causal interpretations. *Psychological Bulletin*, 105, 179-197. doi: 10.1037/0033-2909.105.2.179.
- Brewster, J., Ellis, G., & Girard, D. (1992). *The Primary English Teacher's Guide*. Harmondsworth. Penguin.
- Briones, S. Y. (1998). La Educación A Distancia: Hacia Un Encuentro De sentidos. *III Seminario Internacional de Educación a Distancia*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Bronfenbrenner, U. (1989). Ecological systems theory: The Person in the Center of the Circles. *Annals of child development*, 6, 187-249. <https://doi.org/10.1080/15427600701663023>.
- Brooks, N. (1968). Teaching Culture in the Foreign Language Classroom. *Foreign Language Annals*, 204-217. <https://eric.ed.gov/?id=ED022388>.
- Brown, A. L. (2009). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2, 141-178. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. Cambridge: Educational Researcher.
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, C., Grajek, S., Alexander, B., . . . Lundin, B. (2020). *EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition*. Louisville, CO: EDUCAUSE .
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 84-92.
- Bruner, J. (2000). Educación: Escenarios de Futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Transformación. *Documento N°16, OPREAL*.
- Budwig, N. (1995). *A developmental-functionalist approach to child language*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Bundy, A., Luckett, T., Naughton, G., & al., e. (2008). Playful Interaction: occupational therapy for all on the school playground. *American Journal of Occupational Therapy* 62(5), 522–527. DOI:10.5014/ajot.62.5.522.
- Burdette, H., & Whitaker, R. (2005). Resurrecting free play in young children: looking beyond fitness and fatness to attention, affiliation, and affect. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 159, 46– 50. DOI:10.1001/archpedi.159.1.46.
- Cárdenas, M. (2006). Bilingual Colombia: Are we ready for it? What is needed? *19th Annual EA Education Conference*.
- Cárdenas, M., González, A., & Álvarez, J. A. (Folios [online] de 2010). El desarrollo profesional de los docentes de inglés en ejercicio: algunas consideraciones conceptuales para Colombia. *Scielo*, 49-68. <https://doi.org/10.17227/01234870.31folios49.67>. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-48702010000100004&lng=en&tlng=es.
- Cárdenas, R., & N., M. (2011). Implementación del Programa Nacional de Bilingüismo en Colombia: un balance intermedio. *Educación y Educadores*, <https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.1.3>.
- Cadavid Múnera, I. C., McNulty, M., & Quinchia Ortiz, D. I. (2004). Elementary English Language Instruction: Colombian Teachers' Classroom Practices. *Profile*, 5 (1), 37-55.
- Cadavid Múnera, I., & McNulty, M. &. (s.f.).
- Cameron, L. (2003). Challenges for ELT from the expansion in teaching children. *ELT journal*, 57(2), 105-112. DOI:10.1093/elt/57.2.105.
- Cangelosi, A., & Parisi, D. (2002). *Simulating the Evolution of Language*. París: Springer Archives.
- Carvalho, M., Bellotti, F., Berta, R., DeGloria, A., las Sedano, C., Baalsrud Hauge, J., . . . Rauterberg, M. (2015). An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design. *Computers & Education*, 166-181. DOI:10.1016/j.compedu.2015.03.023.
- Castells, M. (1996). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cattel, J. (1887). The time taken up by cerebral operations. *Mind* 11, 524-538. <https://doi.org/10.1093/mind/os-XI.42>.
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Conference on System Sciences, Vol. 2* (pág. 659.669). Hawaii: IEEE Computer Society Press.
- Cely, R. (2006). *Aprender Digital*. Obtenido de Programa Nacional de Bilingüismo: <http://aprendedigitalqa-2012125942.us-east-1.elb.amazonaws.com/programa-nacional-de-bilinguismo>
- CEPAL, & UNFPA. (2009). *INFORME DE AMÉRICA LATINA SOBRE LOS PROGRESOS Y LAS PERSPECTIVAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ACCIÓN DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE LA POBLACIÓN Y EL DESARROLLO*. Santiago: Naciones Unidas.

- Cha, Y., & Ham, S.-H. (2011). Educating Supranational Citizens: The Incorporation of English Language Education into Curriculum Policies. *American Journal of Education*, 183-209. DOI:10.1086/657887.
- Chao, L. I. (2013). The influence of Krashen's input hypothesis on teaching college English listening in China. *Studies in Literature and Language*, 6(3), 49-52. DOI:10.3968/j.sll.1923156320130603.5271.
- Chapman, R. (2000). Children's Language Learning: An Interactionist Perspective. *J. Child Psychol. Psychiat.* Vol. 41,, 33-54. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021963099004953>.
- Chesarek, S. (1981). Cognitive Consequences of Home or School Education in a Limited Second Language: A Case Study in the Crow Indian Bilingual Community. *The Language Proficiency Assessment Symposium*. Virginia: Ailie House.
- Chokler, M. (1998). Neuropsicosociología del Desarrollo – Marco conceptual para la práctica de la Atención Temprana. Buenos Aires: La Hamaca, N° 9.
- Chomsky, N. (1959). Review of Skinner's Verbal Behavior. *Language*, 26–58. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674594623.c6>.
- Chomsky, N. (1980). *Rules and representations*. New York: Columbia University Press.
- Clark, A. (1998). Magic Words. How Language Augments Human Cognition. *Language and Thought. Interdisciplinary Themes*. Oxford University Press, 162-183. DOI:10.1017/CBO9780511597909.011.
- Cleveland, G., Corter, C., Pelletier, J., Colley, S., Bertrand, J., & Jamieson, J. (2006). *Early Childhood Learning and Development in Child care, Kindergarten and Family Support Programs*. Toronto: Atkinson Centre at OISE/UT.
- Collins, A. (1992). Toward a Design Science of Education. *New Directions in Educational Technology*, 15-22. DOI: 10.1007/978-3-642-77750-9_2.
- Colombia., M. d. (2006). *Formar en lenguas extranjeras: Inglés ¡el reto!* Bogotá: Espantapájaros Taller.
- Colpaert, J. (2004). *Design of online interactive language courseware: Conceptualization, specification and prototyping*. Antwerp: University of Antwerp.
- Cummins, J. (2000). *Academic Language Learning, Transformative Pedagogy, and Information Technology: Towards a Critical Balance*. TESOL Quarterly, 34(3), 537–548. <https://doi.org/10.2307/3587742>
- Conger, D., Gibbs, C. R., Uchikoshi, Y., & Winsler, A. (2019). New benefits of public school pre-kindergarten programs: Early school stability, grade promotion, and exit from ELL services. *Early Childhood Research Quarterly*, 48, 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.10.015>.
- Congreso, d. l. (1923). *Memoria del Ministro de Instrucción Pública*. Bogotá: Casa editorial de la Cruzada.
- Cook, V. J. (1988). *Chomsky's Universal Grammar: an Introduction*. . New York: Blackwell.

- Cook, V. J. (2007). *Chomsky's Universal Grammar: an Introduction*. Wiley-VCH; N.º 3.
- Corda, A., & Jager, S. (2004). ELLIPS: providing web-based language learning for Higher Education in the Netherlands. *ReCALL*, Vol. 16 (1), 225-236. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0958344004001612>.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Nueva York: Harper & Row.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cunningham, D., Ingram, D., & Sumbuk, K. (2006). Language Diversity in the Pacific: Endangerment and Survival. *Clevedon: Multilingual Matters*, <https://doi.org/10.21832/9781853598685-004>.
- Currie, L. (1950). *Bases de un programa de fomento para Colombia*. Bogotá: Imprenta del Banco de la República.
- Curtiss, S. (1977). *Genie: A psycholinguistic study of a modern-day wild child*. New York: New York: Academic Press.
- Dau, E. (1999). *Child's play. Revisiting play in early childhood settings*. Sydney: Paul H Brookes Pub Co.
- Davies, G., & Steel, D. (1981). First steps in computer-assisted language learning at Ealing College of Higher Education. *CAL 81 Symposium, University of Leeds*. Londres: P. R. Smith.
- de Freitas, S., & Liarokapis, F. (2012). *e-Learning Reader*: London and New York: Continuum Press.
- De Houwer, A. (1995). Introducing Bilingual language acquisition. *The Handbook of Child Language*, 219-250. <https://doi.org/10.21832/9781847691507-003>.
- de Mejía, A. M. (2012). Iniciación al bilingüismo en la niñez debe ser con calma y creatividad. *El Tiempo, Vida de hoy. Educación*.
- de Mejía, A. M., Ordoñez, C., & Fonseca, L. (2006). *Lineamientos para la educación bilingüe en Colombia: hacia una política coherente*. Bogotá: Centro de Investigación y Formación en Educación, Universidad de los Andes.
- DeKeyser, R. (2013). Age Effects in Second Language Learning: Stepping Stones toward Better Understanding. *Language Learning* 63, 52-67. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2012.00737.x>.
- del Pilar, M., & Garcia, M. L. (2003). *Age and the Acquisition of English as a Foreign Language*. Clevedon: Multilingual MATters.
- Djaouti, D., Alvarez, J., Ghassempouri, R., Jessel, J., & Methel, G. (2007). Towards a classification of Video Games. *Artificial and Ambient Intelligence convention (Artificial*

Societies for Ambient Intelligence), DOI: 10.4018/978-1-4666-8175-0.ch001.

- Docket, S. (1999). Thinking about play, playing about thinking. En E. Dau, *Child's play. Revisiting play in early childhood settings* (pág. <https://eric.ed.gov/?id=ED433969>). Sydney, Australia: MacLennan Petty.
- DPN, D. N. (1980). *Plan de integración Nacional 1979 - 1982*. Bogotá.
- Dressman, M. (2020. <https://doi.org/10.1002/9781119472384.ch3>). *Multimodality and Language Learning*. John Wiley & Sons Ltd.
- Duman, G., Orhon, G., & Gedik, N. (2015). Research trends in mobile assisted language learning from 2000 to 2012. *ReCALL*, 27(2), 197-216. DOI:10.1017/S0958344014000287.
- Elkind, D. (2007). Preschool academics: Learning what comes naturally. *Exchange-Exchange Press*, 6-8. <https://eric.ed.gov/?id=EJ779300>.
- Ellis, R. A., & Goodyear, P. (2016). Models of learning space: Integrating research on space, place and learning in higher education. *Review of Education*, 4(2), 149-191. <https://doi.org/10.1002/rev3.305>.
- Erkan, S., & Kirca, A. (2010). A study on the effects of preschool education on primary first graders' school preparedness. *International Journal of Progressive Education*, 38, 94-106. <https://doi.org/10.26466/opus.913538>.
- Ernst, M. O., & Bulthoff, H. H. (2004). Merging the senses into a robust percept. *Trends Cogn. Sci.* 8, 162-169. DOI: 10.1016/j.tics.2004.02.002.
- Feng, Z., Gonzalez, V., Amor, R., Lovreglio, R., & Cabrera-Guerrero, G. (2018). Immersive virtual reality serious games for evacuation training and research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 252-266. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.002>.
- Fifer, W., & Moon, C. (1995). The effects of fetal experience with sound. En J. Lecanuet, W. Fifer, N. Krasnegor, & W. Smotherman, *Fetal Development: A Psychobiological PErerspective* (pág. 67). Hillsdale, NJ: University of Washington Press.
- Fink, L. D. (2003). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. United States of America: John Wiley & Sons.
- Fisher, K. (2005). *Linking pedagogy to space: Proposed planning principles*. Victoria, Canada: Department of Education and Training.
- Flaugnacco, E., Lopez, L., Terribili, C., Zoia, S., Buda, S., Tilli, S., . . . SchAún, D. (2014). Rhythm perception and production predict reading abilities in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience* 8, 392, 1-14. DOI:10.3389/fnhum.2014.00392.
- Flege, J., Grace, H., Yeni-Komshian, & Serena, L. (1999). Age constraints on Second-Language Acquisition. *Journal of Memory and Language*, 41, 78-104. <https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2638>.
- Flege, J., Takagi, J., & Mann, V. (1995). Japanese adults can learn to produce English "r" and "l" accurately. *Language Learning*, 39, 25-55. doi: 10.1177/002383099503800102.

- Fleta, T. (2006). Aprendizaje y técnicas de enseñanza del inglés en la escuela. *Revista de investigación e innovación en la clase de idiomas*, ISSN 1989-0796, N^o, 51-62. <https://www.guao.org/sites/default/files/portafolio%20docente/Aprendizaje%20y%20técnicas%20de%20enseñanza%20del%20inglés%20en%20la%20escuela.pdf>.
- Florez, C. (2000). *Las transformaciones sociodemográficas en Colombia durante el siglo XX*. Colombia: Banco de la República de Colombia.
- Gärdenfors, P. (2000). *Conceptual Spaces*. The MIT Press.
- Gale, L. (1989). Macario, Montevideo, and Interactive Dígame: developing interactive video for language instruction. En W. Smith, *Modern Technology in Foreign Language Education: Applications and Projects*. Lincolnwood, IL: National Textbook Co.
- Gallego, J. (2003). Software for the introduction of English in children. En H. & Morales., *Teaching-learning of foreign languages at early ages* (págs. 231-245). Murcia: Department of Education and Culture.
- Galvis, H. A. (2012). Understanding beliefs, teachers' beliefs, and their impact on the use of technology. *Profile Issues in Teachers' Development*, 14 (2), 95-112. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-07902012000200007.
- García, S., Fernández, C., & Weiss, C. (2013). *Does lengthening the school day reduce the likelihood of early school dropout and grade repetition: Evidence from Colombia*. Bogotá.
- García, S., Maldonado, D., Perry, G., Rodríguez, C., & Saavedra, J. (2014). *Tras la excelencia docente: cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos*. Fundación Compartir.
- Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). Calidad de la educación y rendimiento académico en Bogotá. *Fededesarrollo*, <http://hdl.handle.net/11445/1759>.
- Gazcón, N., Larregui, J., & Castro, S. M. (2016). La Realidad Aumentada como complemento motivacional. Libros Aumentados y Reconstrucción 3D. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación N°17.*, 7-15. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/54196>.
- George, R., Howitt, C., & Oakley, G. (2019). Young children's use of an augmented reality sandbox to enhance spatial thinking. *Children's Geographies*, 209-221. <https://doi.org/10.1080/14733285.2019.1614533>.
- Gershenson, C. (2001). *Artificial Societies of Intelligent Agents*. Mexico: Unpublished BEng Thesis.
- Gesell, A., & Amatruda, C. (1945). Diagnóstico del desarrollo normal y anormal del niño. En *Métodos clínicos y aplicaciones prácticas*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Ghio, E., Navarro, F., & Lukin, A. (2017). *Obras esenciales de M.A.K. Halliday*. Santa Fe, Argentina: Ediciones UNL.
- Ghisio, S., Volta, E., Alborno, P., Gori, M., & Volpe, G. (2017). An open platform for full-body multisensory serious-games to teach geometry in primary school. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

- Gillespie, J. (2020). CALL research: Where are we now? *ReCALL* 32: 2, 127–144. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0958344020000051>.
- Gimeno Sanz, A., & Navarro Laboulais, C. (1997). DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.02. 015). *Español Interactivo*. Barcelona: Difusión.
- Gimeno-Sanz, A. (2016). Moving a step further from “integrative CALL”. What’s to come? *COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING*, DOI:10.1080/09588221.2015.1103271.
- Ginsburg, K. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics* 119(1), 182–191.
- Gleason, B., & Jaramillo, J. (2021). Design Thinking Approach to Global Collaboration and Empowered Learning: Virtual Exchange as Innovation in a Teacher Education Course. *TechTrends*, <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00573-6>.
- Glover, A. (1999). The role of play in the development and learning. *Child’s play. Revisiting play in early childhood settings*. Sydney, Australia: MacLennan Pretty.
- Golonka, E. M., Bowles, A. R., Frank, V. M., Richardson, D. L., & Freynik, S. (2014). Technologies for foreign language learning: A review of technology types and their effectiveness. *Computer Assisted Language Learning*, doi:10.1080/ 09588221.2012.700315.
- Gomez Dominguez, J. (2018). *Learning English through technology: Infant school education*. Universitat de les Illes Balears.
- Gori, M., Del Viva, M., Sandini, G., & Burr, D. (2008). Young children do not integrate visual and haptic form information. *Current Biology* 18, 9, 694-698. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.04.036>.
- Grosjean, F. (1982). *Life with two languages: An introduction to bilingualism*. Cambridge: Harvard University Press.
- Grupo, c. d. (2017). *FORENSIS*. Bogotá: Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>.
- Guan, N., Song, J., & Li, D. (2018). On the advantages of computer multimedia-aided English teaching. *Procedia Comput. Sci.* 131, 727–732. DOI: 10.1016/j.procs.2018.04.317.
- Guattari, F., & Suely, R. (2006). *Micropolítica: Cartografías del deseo*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Guerrero, C. (2008). Bilingual Colombia: What does it mean to be bilingual within the framework of the National Plan of Bilingualism. *Profile*, 27-45. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/profile/article/view/10563>.
- Gómez, M. C. (2009). *Aulas multisensoriales en educación especial*. Madrid: Ideaspropias.
- Gumperz, J. H. (1972). *Directions in sociolinguistics. The ethnography of communication*. Nueva York: Basil Blackwell.

- Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2006). A case for a formal design paradigm for serious games. *The Journal of the International Digital Media and Arts Association* 3(1), 93-105.
- Hakkarainen, K., & Paavola, S. (2009). Toward a dialogical approach to learning. En T.D. B. Schwarz, *Transformation of knowledge through classroom interaction* (págs. 65-80). New York: Routledge: London.
- Hakuta, K., Bialystok, E., & Wiley, E. (2003). Critical evidence: A test of the critical period hypothesis for second language acquisition. *Psychological Science*, 14(1), 31-38. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01415>.
- Hakuta, K., Bialystok, E., & Wiley, E. (2003). Critical evidence: A test of the critical period hypothesis for second language acquisition. *Psychological Science*, 14(1), 31-38. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01415>.
- Hanushek, E., Rivkin, S., & Taylor, L. (1996). The Identification of School Resource Effects. *Education Economics*, 105-125. <https://doi.org/10.1080/09645299600000012>.
- Harkness, S., & Super, C. M. (1987). The uses of cross-cultural research in child development. *G.J. Whitehurst & R. Vasta* (págs. 209-244). Greenwich: JAI Press.
- Hartley, R., Kinshuk, K. R., Okamoto, T., & Spector, J. M. (2010). The education and training of learning technologists: A competences approach. *Educational Technology & Society*, 13(2), 206-216. <https://eric.ed.gov/?id=EJ895667>.
- Harvard University, C. o. (2007). *The Science of Early Childhood Development*. Obtenido de Development, InBrief: The Science of Early Childhood: www.developingchild.harvard.edu
- Hauge, J. B., Stănescu, I. A., Stefan, A., Carvalho, M. B., Lim, T., Louchart, S., & Arnab, S. (2015). Serious Game Mechanics And Opportunities For Reuse. *Proceedings of the 11th International Conference eLearning and Software for Education*, (págs. 19-27). Bucharest, Romania.
- Haughey, M., & Muirhead, B. (2005). The pedagogical and multimedia designs of learning objects for schools. *Australian Journal of Educational Technology*, 470-490. DOI:10.14742/ajet.1315.
- Healy, J. (1998). *Failure to Connect: How Computers Affect Our Children's Minds*. New York: Simon and Schuster.
- Heckman, J. (2016). Obtenido de HECKMAN: www.heckmanequation.org
- Hedefalk, M., Almqvist, J., & Ostman, L. (2015). Education for sustainable development in early childhood education: A review of the research literature. *Environmental Education Research*, 21(7), 975-990. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.971716>.
- Heinesen, E., & Graversen, B. (2005). The Effect of School Resources on Educational Attainment: Evidence from Denmark. *Bulletin of Economic Research*, 109-143. DOI:10.1111/j.0307-3378.2005.00217.x.
- Helg, A. (1984). *Civiliser le peuple et former les élites. L'education en Colombie*. París: L' Harmattan.
- Hernández, F., & Faustino, C. (2006). Un estudio sobre la enseñanza de lenguas extranjeras en

colegios públicos de Cali. *Revista Lenguaje*, 34, 217-250. <https://doi.org/10.25100/lenguaje.v34i0.4837>.

Hernandez, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones Vol.* 5, 325-347. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>.

Houde, S., & Hill, C. (1997). What Do Prototypes Prototype? En M. Helander, T. Landauer, & P. Prabhu, *Handbook of Human-Computer Interaction (2nd Ed.)* (págs. 367-381). Amsterdam.

Hsu, Y.-C., Hung, J.-L., & Ching, Y.-H. (2013). Trends of educational technology research: more than a decade of international research in six SSCI-indexed refereed journals. *Educational Technology Research and Development*, 685-705. DOI:10.1007/s11423-013-9290-9.

Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. En *Proceedings of the Challenges in Games AI Workshop* (págs. 1-5). San Jose, California.

Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(4), DOI:10.1186/s40561-014-0004-5.

Hymes, D. (1971). "Competence and performance in linguistic theory". Acquisition of languages: Models and methods. *New York: Academic Press*, 3- 23.

Ierache, J., Igarza, S., Mangiarua, N., Becerra, M., Sebastián Bevacqua, N. V., Ortiz, F., & Sena, M. (2014). Herramienta de Realidad Aumentada para Facilitar la Enseñanza en Contextos Educativos Mediante el Uso de las TICs. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 2(6), DOI:10.18294/relais.2014.365-368.

INTEF. (2019). *El impacto de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), Departamento de Proyectos Europeos: https://intef.es/wp-content/uploads/2020/02/2019_11_Inteligencia-Artificial_JRC_INTEF.pdf

ITU. (2017). *mundo, La UIT publica la edición de 2017 de su informe Hechos y cifras de las tecnologías de la información y la comunicación en el*. Obtenido de Comprometido para conectar al mundo: <https://www.itu.int/es/mediacentre/Pages/2017-PR37.aspx>

J, A., & Álvarez, J. (2005). A perspective of the implications of the Common European Framework implementation in the Colombian socio-cultural context. *Colombian Journal of Applied Linguistics*, 7-26. DOI:10.14483/22487085.162.

Jara, I., & Ochoa, J. (2020). *Usos y efectos de la Inteligencia Artificial en la educación*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion.pdf>

Jarvis, P. (2006). Rough and tumble play: lessons in life. *Evolutionary Psychology* 4, 330-346. DOI:10.1177/147470490600400128.

Jimenez, L. J., & Rodriguez, A. (1998). *Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes : un estudio en Colombia*

(Spanish). Obtenido de The World Bank: <http://documents.worldbank.org/curated/en/872971468031567258/Los-insumos-escolares-en-la-educacion-secundaria-y-su-efecto-sobre-el-rendimiento-academico-de-los-estudiantes-un-estudio-en-Colombia>

- Johansson, E., & Pramling Samuelsson, I. (2006). Lek och läroplan. Möten mellan barn och läroplan i förskola och skola [Play and curriculum; in Swedish]. *Göteborg Studies in Educational Sciences 249*. Göteborg, Sweden: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Johnson, J., & Newport, E. (1989). Critical Period Effects in Second Language Learning: The influence of maturational state on the acquisition of English as a second language. *Cognitive Psychology 21*, 60-99. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(89\)90003-0](https://doi.org/10.1016/0010-0285(89)90003-0).
- Joshi, R. M., Dahlgren, M., & Boulware-Gooden, R. (2002). Teaching reading in an inner city school through a multisensory teaching approach. *Ann. Dyslexia 52*, 229-242. DOI:10.1007/s11881-002-0014-9.
- Kalaycioglu, H. E. (2011). *The effect of picture vocabulary games and gender on four year-old children's English vocabulary performance: An experimental investigation (Doctoral dissertation)*. Ankara: Middle East Technical University.
- Kelly, A. E., & Sloane, F. (2003). Educational research and the problems of practice. *Irish Educational Studies*, 29-40. DOI:10.1080/0332331030220106.
- Kenner, R. (1996). *A short history of the founding of the CALL-IS Interest Section*. Montreal: http://rogerkenner.ca/Gallery/CALL_IS/founding.htm.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *he Internet and higher education 8(1)*, 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.12.001>.
- Kinthead-Clark, Z., & Hardacre, C. (2017). Using cross-cultural conversations to contextualize understandings of play: a multinational study. *Early Child Development and Care 187*, 935-945. DOI: 10.1080/03004430.2016.1244673.
- Kjolseth, R. (1972). Bilingual Education Programs in the United States: For Assimilation or Pluralism. *The Language Education of Minority Children*, 194-225.
- Klein, W. (1986). *Second Language Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Klein, W. (1996). Language Acquisition at different ages. In D. Magnusson. *En Individual Development over the Lifespan: Biological and Psychosocial Perspectives* (págs. 88-108). Cambridge: Cambridge University Press.
- Knudsen, E. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *J Cogn Neurosci 16*, 1412-1425. <https://doi.org/10.1162/0898929042304796>.
- Kolb, D. (1984). The process of experiential learning. En *Experiential learning: xperience as the source of learning and development* (págs. 20-38). Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.
- Koper, R. (2014). Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments, 1(5)*, DOI:10.1186/s40561-014-0005-4.

- Krashen, S. D. (1987). *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. Prentice-Hall International.
- Krashen, Stephen, D., Michael, H., & Robin, C. (1982). *Child/Adult Differences in Second Language Acquisition*. Rowley, MA: Newbury House.
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal Discourse*. Londres: Arnold.
- Kukulska Hulme, A., & Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL*, 271-189. DOI:10.1017/S0958344008000335.
- Kun-Hsien, L., Shi-Jer, L., Tsai-Feng, C., & Huei-Yin, T. (2012). Application of Game-based Learning (GBL) on Chinese language learning in elementary school. *Fourth IEEE International Conference On Digital Game And Intelligent Toy Enhanced Learning*, DOI: 10.1109/DIGITEL.2012.61 .
- Kuutti, K. (1995). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. En B. Nardi, *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-computer Interaction* (págs. 17–44). Cambridge: MIT Press.
- Lacueva, F., Gracia, M., Sanagustín, L., González, C., & Romero, D. (2015). *TecsMedia: Análisis Realidad Aumentada para entornos industriales industriales*. Obtenido de Instituto Tecnológico de Aragón. España: <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/Estado%20del%20arte%20de%20Realidad%20Aumentada.pdf/f51f996d-eca5-5de4-6d07-8324ee629902>
- Lado, R. (1964). *Language Teaching: A Scientific Approach*. London: MacGraw Hill, 239. <https://eric.ed.gov/?id=ED015704>.
- Lambert, W. (1981). Un experimento canadiense sobre desarrollo de competencia bilingüe : programa de cambio de lengua hogar-escuela. *Revista de Educación*, 167 - 177. <http://hdl.handle.net/11162/69983> .
- Lambert, W., & Tuckert, G. (1972). Bilingual education of children: The St. Lambert Experiment. *Newbury House*, 248. <https://www.jstor.org/stable/3585680>.
- Lebret, L. (1958). *Estudio sobre las condiciones del desarrollo de Colombia*. Bogotá.
- Lee, E. A., & Wong, K. W. (2008). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58. DOI:10.1016/j.compedu.2014.07.010.
- Lepi, K. (2012). *A Simple Guide To 4 Complex Learning Theories*. Obtenido de Pedagogía Laboral-a: <https://www.ehu.es/ehusfera/fishernet/2013/02/05/a-simple-guide-to-4-complex-learning-theories-infographic/>
- Levin, D. (1996). Endangered play, endangered development: A constructivist view of the role of play in development and learning. *Topics in early childhood education 2: Playing for keeps*. St. Paul, MI: Redleaf Press - Inter-Institutional Early Childhood Consortium.
- Lieberman, J. (1966). Playfulness: an attempt to conceptualize the quality of play and the player. *Psychological Reports* 19, 1278. <https://doi.org/10.2466/pr0.1966.19.3f.1278>.

- Lightbown, P., & Spada, N. (2000). Do They Know What They're Doing? L2 Learners' Awareness of L1 Influence. *Language Awareness*, <https://doi.org/10.1080/09658410008667146>.
- Lightbown, P. &. (2006). *How languages are learned (3rd ed.)*. New York: Oxford University Press.
- Locke, J. L. (1995). Development of the capacity for spoken language. In P. Fletcher & B. MacWhinney. En F. &. MacWhinney, *The handbook of child language*. Oxford: Oxford: Basil Blackwell.
- Long, C. (2013). *A Case Study of Jamaican Children's Lived Play Experiences*. Obtenido de <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6109&context=etd>
- Lu, M. (2008). Effectiveness of vocabulary learning via mobile phone. *Journal of Computer Assisted Learning*, 515–525. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00289.x>.
- Lyster, R. (2007). *Learning and Teaching Languages through Content*. Amsterdam: John Benjamins.
- Mager, R. F. (1997). *Preparing instructional objectives: A critical tool in the development of effective instruction*. Atlanta: Center for Effective Performance.
- Markopoulos, P., & Bekker, M. (2003). Interaction design and children. *Interact. Comput.*, 15(2), 141-149. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(03\)00004-3](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(03)00004-3).
- Markopoulos, P., Read, J., MacFarlane, S., & Höysniemi's, J. (2008). *Evaluating Children's Interactive Products: Principles and Practices for Interaction Designers (Interactive Technologies) Evaluating Children's Interactive Products: Principles and Practices for Interaction Designers*. Amsterdam: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Markopoulos, P., Read, J., MacFarlane, S., & Hoysniemi, J. (2008). *Evaluating Children's Interactive Products: Principles and Practices for Interaction Designers*. Amsterdam: London Morgan Kaufmann.
- Marqu ez, P. (2006). *Taller de comunicación con NTIC*. Obtenido de Universidad de Barcelona, España: <http://www.ubv.lmi/es>
- Marsh, T., & Nardi, B. (2014). Spheres and lenses: Activity-based scenario/narrative approach for design and evaluation of entertainment through engagement. En *Entertainment Computing–ICEC 2014, Proceedings* (p ags. 42-51). Sydney, Australia: Springer.
- Martinez, M. (2000). *Informe Final Proyecto 653/1 "Incorporación de la Informática educativa en el currículo, en el marco de la Ley Federal de Educación*. Salta: Consejo de Investigación, Universidad Nacional de Salta.
- Maturana Patarroyo, L. (2011). La enseñanza del inglés en tiempos del PNB en algunas instituciones públicas: factores ling sticos y pedagógicos. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 13 (2), 74-87.
- Mayer, R., & Moreno, R. (2002). Animation as an Aid to Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 87–99. DOI:10.1023/A:1013184611077.
- McInnes, K., Howard, J., & Miles, G. e. (2011). Differences in practitioners' understanding of

- play and how this influences pedagogy and children's perceptions of play. *Early Years* 31(2), 121–133. <https://doi.org/10.1080/09575146.2011.572870>.
- McKenney, S., & Reeves, T. (2013). Systematic Review of Design-Based Research Progress: Is a Little Knowledge a Dangerous Thing? *Educational Researcher*, 97-100. DOI:10.3102/0013189X12463781.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. London, UK: Routledge.
- McNulty, M., & Quinchía, D. (2007). Designing a Holistic Professional Development Program for Elementary School English Teachers in Colombia. *Profile*, 8, 131-143.
- McTighe, J., & Wiggins, G. (2004). *Understanding By Design Professional Development Workbook*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development ASCD.
- Mejía, A. (2006). Bilingual education in Colombia: Towards a recognition of languages, cultures and identities. *Colombian Applied Linguistics Journal* 8, 152-168. DOI:10.14483/22487085.176.
- MEN, M. d. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá.
- Mengana, G., & López, D. (2019). Realidad Aumentada, una herramienta para la gestión de los valores patrimoniales. *Santiago 149*, 213-222.
- Merrill, M. D. (2013). *First principles of instruction. Identifying and designing effective, efficient, and engaging instruction*. San Francisco, CA: Wiley & Sons.
- Merrill, M., Kowallis, T., & Wilson, B. (1981). Instructional design in transition. *Psychology and education. The state of the union*. California: Farley & N.J. Gordon.
- Milteer, R., & Ginsburg, K. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 182-191. DOI: 10.1542/peds.2011-2953.
- Ministerio de Ciencia y Educación de Suecia, .. (1998). *Curriculum for pre-school*. Stockholm, Sweden: Lpfö 98.
- Minsalud, & Profamilia. (2015). *ENDS*. Colombia: ISBN 978-958-5401-09-9.
- Minsalud, & Profamilia. (2015). *ENDS - Tomo 1*. Bogotá.
- Miranda, N., & Echeverry, Á. P. (2010). Infraestructura y recursos de los colegios privados en Cali y la implementación del Programa Colombia Bilingüe. *HOW Journal*, 17(1), 11-30.
- Mislevy, R. J., Steinberg, L. S., & Almond, R. G. (2003). Focus Article: On the Structure of Educational Assessments. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives* 1, 3-62. https://doi.org/10.1207/S15366359MEA0101_02.
- Montero, R. (1996). Realidad virtual. *Autores científico-técnicos y académicos*. Acta.
- Moreno, N., Leiva, J., & Matas, A. (2016). Mobile learning, Gamificación y Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje de idiomas. *Obtenido de Revista Internacional de*

- Moreno, R., & Mayer, R. E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: the role of modality and contiguity. *J. Educ. Psychol.* 91, 358–368. DOI:10.1037/0022-0663.91.2.358.
- Morville, P. (23 de Julio de 2007). *User Experience Strategy*. Obtenido de Semantic Studios: http://semanticstudios.com/user_experience_strategy/
- Murray, D. (2000). Protean Communication: The language of computer-mediated communication. *TESOL Quarterly*, 34. <https://www.jstor.org/stable/3587737>.
- Murray, J. (1991). *Knowledge Machines: Language and Information in a Technological Society*. Harlow: Longman.
- Núñez, J., Steiner, R., Cadena, X., & Pardo, R. (2002). ¿Cuáles Colegios Ofrecen Mejor Educación En Colombia?., *Documentos CEDE 003796*, Universidad de los Andes - CEDE.
- Naser, N. (19 de Julio de 2017). *El enfoque multisensorial en el aprendizaje del idioma inglés*. Obtenido de Universidad Internacional de la Rioja UNIR: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6098/NASER%20MARCO%2C%20NERIDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Navarro, B. (2009). *Adquisición de la primera y la segunda lengua en aprendientes en edad infantil y adulta*. Obtenido de <https://w3.ual.es/revistas/PhilUr/pdf/PhilUr2.2010.Navarro.pdf>
- Neira, M., Fombella, I., & Del-Moral, M. (2019). Potencialidad didáctico-creativa de un álbum ilustrado enriquecido con recursos digitales y realidad aumentada. *EDMETIC: Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(2), 108-128. DOI:10.21071/edmetic.v8i2.11567.
- Newman, D. (1990). Opportunities for research on the organizational impact of school computers. *Educational Researcher*, 19(3), 8-13. <https://eric.ed.gov/?id=EJ411284>.
- OECD. (2020). *PISA 2018 Results (Volume VI): Are Students Ready to Thrive in an Interconnected World?* Paris: OECD publishing.
- Oficina Internacional de la Educación, .. (1932). *El bilingüismo y la educación*. Barcelona: Espasa-Calpe.
- OIE, O. I. (2006). *Colombia Programas de atención y educación de la primera infancia (AEPI)*. Ginebra: UNESCO.
- O'Grady, W. (2005). *How Children Learn Language*. New York: Cambridge University Press.
- Oppenheimer, T. (2003). *The Flickering Mind: The False Promise of Technology in the Classroom and How Learning can be Saved*. New York: Random House.
- Organización Mundial de la Salud. (Noviembre de 2017). Obtenido de <https://www.who.int/features/factfiles/disability/es/#:~:text=Dato%201%3A%20m%C3%A1s%20de%201000,tienen%20grandes%20dificultades%20para%20funcionar>.
- Ortiz, A., Jordán, J., & Agreda, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa, São Paulo*, v. 44, <https://doi.org/10.1590/>

S1678-4634201844173773.

- Papert, S. (1989). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books Inc.
- Parmaxi, A., & Demetriou, A. (2020). Augmented reality in language learning: A state of the art review of 2014–2019. *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol. 36, 6, DOI:10.1111/jcal.12486.
- Peachey, P. (2010). The application of 'activity theory' in the design of educational simulation games. *Design and Implementation of Educational Games: Theoretical and Practical Perspectives*, 154–167. DOI:10.4018/978-1-61520-781-7.ch011.
- Peal, E., & Lambert, W. (1962). The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs*, 1-23. <https://doi.org/10.1037/h0093840>.
- Piaget, J. (1968). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. La habana: Editorial Revolucionaria.
- Pinchover, S. (2017). The relation between teachers' and children's playfulness: a pilot study. *Frontiers in Psychology* 8, DOI:10.3389/fpsyg.2017.02214.
- Pinkney, L. (2002). Commentary: Why political parties matter. *Advances in Psychiatric Treatment*, 8(6), 451–452. <https://doi.org/10.1192/apt.8.6.451>.
- Piscitelli, A. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internaciona. *Economía Creativa, núm 07*, 22-65. DOI:10.46840/ec.2017.07.03.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2010). An introduction to educational design research. *Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*, . Netherlands. Obtenido de SLO - Netherlands Institute for Curriculum Development: http://www.slo.nl/downloads/2009/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf
- Plowman, L., & C, S. (2005). Children, play, and computers in pre-school education. *British Journal of Educational Technology*, 145-157. DOI:10.1111/j.1467-8535.2005.00449.x.
- Pohradsky, P e. (2010). Application of ICT in Pre-school Education. *52nd International Symposium ELMAR 2010*, (págs. 159–162).
- Pourhosein, A., Ismail, H., & Ahmadi, S. (2011). The Effect of Multimodal Learning Models on Language Teaching and Learning. *Theory and Practice in Language Studies*, DOI:10.4304/tpls.1.10.1321-1327.
- Pramling, I., & Asplund, M. (2008). The Playing Learning Child: Towards a pedagogy of early childhood. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 623-641. DOI:10.1080/00313830802497265.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, DOI:10.1108/10748120110424816.

- Reigeluth, C., & Stein, F. (1983). The elaboration theory of instruction. En C. Reigeluth, *Instructional-Design Theory, Vol. I* (págs. 335-381).
- Reyes Cruz, M., Murrieta Loyo, G., & Hernández Méndez, E. (2011). Políticas lingüísticas nacionales e internacionales sobre la enseñanza del inglés en escuelas primarias. *Revista Pueblos y Fronteras*, 167-197. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2011.12.126>.
- Riley, J., & Jones, R. (2007). Review of research: when girls and boys play: what research tells us. *Childhood Education 84(1)*, 38–43. <https://doi.org/10.1080/00094056.2007.10522968>.
- Rizi, C., Yarmohamadiyan, M., & Gholami, A. (2011). The effect group plays on the development of the creativity of six-year children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2137-2141. DOI:10.1016/j.sbspro.2011.04.067.
- Rodríguez, A. (2019). *Diseño y desarrollo de una aplicación de realidad mixta*. Obtenido de Universitat Politècnica de València: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/127249/Rodr%C3%ADguez%20-%20Diseño%20y%20desarrollo%20de%20una%20aplicación%20de%20realidad%20mixta.pdf?sequence=1>
- Román, M. (2008). *Investigación latinoamericana sobre enseñanza eficaz. En Blanco, R. et al. Eficacia escolar y factores asociados en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/121>
- Ronjat, J. (1913). *Le développement du langage observé chez un enfant bilingue*. Paris: Champio.
- Rowell, J., & Collier, D. (2017). Researching Multimodality in Language and Education. *Research Methods in Language and Education*, 1-14. DOI:10.1007/978-3-319-02329-8_23-1.
- Runcan, P., Petracovski, S., & Borca, C. (2012). The importance of play in the parent-child interaction. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 795-799. DOI:10.1016/j.sbspro.2012.05.201.
- Sánchez Solarte, A., & Obando Guerrero, G. (2008). Is Colombia Ready for “Bilingualism”? *Profile 9*, 181-195.
- Sánchez, F. y. (1998). *“Educación y salarios relativos en Colombia, 1976-1995: determinantes, evolución e implicaciones para la distribución del ingreso*. Departamento Nacional de Planeación.
- Saipunidzam, M., Kaoemane, Y., Noor Ibrahim, M., & Kasbon, R. (2012). A Flash- Based Framework for Learning Thai Language as Second Language in Preschool Education. *Software Engineering and Knowledge Engineering*, 115-122- DOI:10.1007/978-3-642-25349-2_16.
- Saltan, F., & Arslan, Ö. (2017). The use of augmented reality in formal education: A scoping review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 503–520. DOI:10.12973/eurasia.2017.00628a.
- Sangkyun, K., Kibong, S., Barbara, L., & John, B. (2018). *Gamification in Learning and Education*. Springer.
- Sasidharan, A., & Kok, T. (2013). *PUPILS’ AND TEACHERS’ PERCEPTIONS OF A LANGUAGE*

- Saunders, I., Sayer, M., & Goodale, A. (1999). The relationship between playfulness and coping in preschool children: a pilot study. *American Journal of Occupational Therapy* 53(2), 221-226.
- Saunders, I., Sayer, M., & Goodale, A. (1999). The relationship between playfulness and coping in preschool children: a pilot study. *American Journal of Occupational Therapy* 53(2), 221-226. <https://doi.org/10.5014/ajot.53.2.221>.
- Sawyer, R. K. (1997). Pretend play as improvisation. *Conversation in the preschool classroom*. Psychology Press.
- Scheier, C., & Lambrinos, D. (1996). Categorization in a Real-World Agent Using Haptic Exploration and Active Perception. *P. Maes, et. al., Proc. SAB96*, 65-74. DOI: 10.7551/mitpress/3118.001.0001.
- Schunk, D. H. (1991). *Learning theories. An educational perspective*. New York: McMillan.
- Shadiev, R., & Yang, M. (2020). Review of studies on technology-enhanced language learning and teaching. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su12020524>.
- Shonkoff, J. P. (2000). *From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development*. Washington, DC: National Academy Press.
- Shute, V. J., & Kim, Y. J. (2011). Does Playing the World of Goo Facilitate Learning? En D. Y. Dai, *Design Research on Learning and Thinking in Educational Set-tings: Enhancing Intellectual Growth and Functioning* (págs. 359-387). Nueva York: : Routledge.
- Shute, V. J., Hansen, E. G., & Almond, R. G. (2008). You Can't Fatten a Hog by Weighing It—Or Can You? Evaluating an Assessment for Learning System Called ACED. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 18, 289-316.
- Siguán, M., & Mackey, W. (1986). *Educación y Bilingüismo*. Madrid: Santillana.
- Skinner, B. F. (1968). *THE TECHNOLOGY OF TEACHING*. Official B. F. Skinner Foundation Reprint Series.
- Slobin, D., Gerhardt, J., Kyratzis, A., & Guo, J. (1996). *Social interaction, social context, and language : Essays in honor of Susan Ervin-Tripp*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Snelbecker, G. (1983). Is Instructional Theory Alive and Well? *Instructional design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (págs. 437-472). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Snow, C. (1995). Issues in the study of input: Finetuning, universality, individual and developmental differences, and necessary causes. *The handbook of child language*, 180-193.
- Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Learning Environments*, 1(2), DOI:10.1186/s40561-014-0002-7.
- Spector, J. M. (2015). *Foundations of educational technology: Integrative approaches and*

interdisciplinary perspectives (2nd ed.). New York, NY: Routledge.

- Spector, J. M., & Yuen, A. H. (2016). *Educational technology program and project evaluation*. Nueva York: Routledge.
- Spector, M., & Anderson, T. (2002). Integrated and holistic perspectives on learning. *Instruction and Technology*, DOI:10.1007/0-306-47584-7.
- Spolsky, B. (1977). *Frontiers of Bilingual Education*. Rovvley, Mass, <https://eric.ed.gov/?id=ED145731>.
- Steels, L., & Kaplan, F. (2002). AIBO's first words. The social learning of language and meaning. *Evolution of Communication*, 3-32. <https://doi.org/10.1075/eoc.4.1.03ste>.
- Stepich, D., & Newby, T. (1988). Analogical instruction within the information processing paradigm: Effective means to facilitate learning. *Instructional Science*, 17, 129-144. DOI: 10.1007/bf00052699.
- Sutton-Smith, B. (2009). *The Ambiguity of Play*. Harvard University Press.
- Tabors, P. O. (1997). *One child, two languages: A guide for preschool educators of children learning English as a second language*. Baltimore: MD: Paul H. Brookes Publishing.
- Taylor, H. (1987). TUCO II. *Based on earlier programs developed by H. Taylor and W. Haas at Ohio State University in the 1970s: DECU (Deutscher Computerunterricht) and TUCO (Tutorial Computer)*. New York.
- Teixes, F. (2015). *Gamificación. Motivar jugando*. UOC EDITORIAL.
- Tekinalp, Ş., & Ruhdan, U. (2018). *İletişim Araçları ve Kuramları*. Baskı, İstanbul: İletişim Yayınları.
- Terborg, R. G. (2006). The Language Situation in Mexico. *Current Issues in Language Planning*, 415-518. DOI:10.2167/cilp109.0.
- Todd, P., & Wolpin, K. (2004). *The Production of Cognitive Achievement in Children: Home, School and Racial Test Score Gaps*. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/10.1086/526401>
- Torras, M. R., Tragant, E., & García, M. L. (1997). Croyances populaires sur l'apprentissage précoce d'une langue étrangère. *AILE*, 10, 127-158. <https://doi.org/10.4000/aile.1298>.
- Trends, T. (2017). *Realidad mixta. Las experiencias se vuelven más intuitivas, inmersivas, y empoderadoras*. Obtenido de Tech Trends: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pa/Documents/technology/2017/2017_TechTrends_Realidad_Mixta.pdf
- Trueba, H. (1979). Bilingual-Education Models: Types and Designs. *Rowley: Newbury House*, 54-73.
- Tsoy, D., Sneath, P., Rempel, J., Huang, S., Bodnariuc, N., & Mercuri, M. (2019). Creating GridlockED: A serious game for teaching about multipatient environments. *Academic Medicine*, 94(1), 66-70. DOI:10.1097/ACM.0000000000002340.

- UNESCO. (2003). *Lenguas minoritarias y mayoritarias*. En *La educación en un mundo plurilingüe* (pág. 15). París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación.
- UNESCO. (2010). *EFA Global Monitoring Report. Reaching the marginalized*. Oxford: Oxford University Press.
- UNESCO. (s.f.). *La Inteligencia Artificial en la Educación*. Obtenido de UNESCO: Las TIC en la educación: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>
- UNICEF. (2010). *Inversión en la primera infancia, Montevideo*. Montevideo.
- Urquiza, L., Auria, B., Daza, S., Carriel, F., & Navarrete, R. (2016). Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH: REVISTA CIENCIA E INVESTIGACION*, 26-30. DOI: <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol1iss4.2016pp26-30> .
- Valencia Giraldo, S. (2005). Bilingualism and English language teaching in Colombia: a critical outlook. *Conference on English Teaching in Colombia*. Quindío: Universidad del Quindío.
- Valverde-Berrocoso, J. (2016). La investigación en Tecnología Educativa y las nuevas ecologías del aprendizaje: Design-Based Research (DBR) como enfoque metodológico. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, 60-73. DOI: <https://doi.org/10.6018/riite/2016/257931>.
- Van Staalduin, J.-P., & Freitas, S. (2011). A game-based learning framework: Linking game design and learning. En M. S. Khine, *Learning to play: exploring the future of education with video games* (págs. 29-54).
- Vélez-Rendón, G. (2003). English in Colombia: A sociolinguistic profile. *World Englishes*, 22(2), 185-198. <https://doi.org/10.1111/1467-971X.00287>.
- Vilà, S., Ballesteros, C., Castellà, A., Cros, M., & Grau, J. (2005). Introducción. En M. V. Santasusana, *El discurso oral formal* (pág. 11). Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Vygotsky, L. (1982). K voprosu o mnogoyazychii v detskom vozraste. *Sobranie sochineniy*, 3, 329-337.
- Vygotsky, L. S. (1934). *Thought and language* . Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Wakkary, R., & Hatala, M. (2006. DOI:10.1145/1142405.1142448). *ec(h)o: Situated Play in a Tangible and Audio Museum Guide*. Pennsylvania, USA: ACM Press.
- Wallon, H. (1984). *Kinesthesia and the visual body image in the child*. New York: Jason Aronson. (Original work published 1954).
- Warschauer, M., & Kern, R. (2000). *Network-based language teaching: Concepts and practice*. Cambridge University Press.
- Weng, R., & Zhuang, K. (2008). Game-based learning network in the ‘material change’ unit of applied research. *Living Technology Education*, 82-103.

- Werker, J. F., & Tees, J. F. (2005). Speech perception as a window for understanding plasticity and commitment in language systems of the brain. *Developmental Psychobiology*, vol. 46, no. 3, 233–251. DOI: 10.1002/dev.20060.
- White, L. (1986). Implications of parametric variation for adult second language acquisition: an investigation of the pro-drop parameter. En *Experimental Approaches to Second Language Acquisition*. New York: Oxford: Pergamon Press.
- Whitebread, D., Basilio, M., Kvalja, M., & al., e. (2012). *The Importance of Play*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340137325_The_importance_of_play_A_report_on_the_value_of_children%27s_play_with_a_series_of_policy_recommendations
- Whitebread, D., Basilio, M., Kvalja, M., & al., e. (2012). *The Importance of Play*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340137325_The_importance_of_play_A_report_on_the_value_of_children%27s_play_with_a_series_of_policy_recommendations
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design*. NJ: Perarson: Association for Supervision & Curriculum Development; 2nd edición.
- Wong, W., Shen, C., Nocera, L., Carriazo, E., Tang, F., Bugga, S., . . . Ritterfeld, U. (2007). Seriousvideo game effectiveness. *Association for Computing Machinery*, DOI:10.1145/1255047.1255057.
- Yilmaz, R. M., Topu, F. B., & Tulgar, A. T. (2019). An examination of the studies on foreign language teaching in pre-school education: a bibliometric mapping analysis. *Computer Assisted Language Learning*, doi.org/10.1080/09588221.2019.1681465.
- Yohannis, A., & Prabowo, Y. (2015). Sort Attack: Visualization and Gamification of Sorting Algorithm Learning. VS-Games. *7th Int. Conf. Games Virtual Worlds Serious Appl.*, 1-8. DOI:10.1109/VS-GAMES.2015.7295785.
- Yu, H., Hsiao, S., & Tsai, F. (2006). Implementation of action learning environment in technology education and teaching activities of the study,” *Life technology Education*, 40-57. DOI:10.13140/RG.2.1.4513.8006.
- Yuen, S. C., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), DOI: 10.18785/jetde.0401.10.
- Zhang, R., & Zou, D. (2020). ypes, purposes, and effectiveness of state-of-the-art technologies for second and foreign language learning. *Computer Assisted Language Learning*, DOI: 10.1080/09588221.2020.1744666.
- Zlatev, J. (2001). The Epigenesis of Meaning in Human Beings, and Possibly in Robots. *Minds and Machines* 11, 155-195. DOI:10.1023/A:1011218919464.