



Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Electrotecnia y Computación

**Trabajo Monográfico para optar al Título Ingeniero en
Computación**

“Desarrollo de una aplicación móvil interactiva de ajedrez
LearningChess”

Autor:

Br. María Esther Granados Díaz— 2011-36717

Tutor:

Ing. Flor de María Valle Izaguirre

Managua, 14 de agosto de 2020

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Ileana y Fidel quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a la memoria de mi abuelo Lázaro Granados, quien en vida fue un hombre ejemplar y me inculco el amor por el conocimiento.

Agradecimientos

De manera especial a mi tutora de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

A la Universidad Nacional de Ingeniería, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

Resumen del Tema

El presente trabajo monográfico titulado “Desarrollo de una aplicación móvil interactiva de ajedrez LearningChess” tiene como objetivo principal enseñar ajedrez a niños del país, desde temprana edad, por lo que de una forma progresiva desarrollará su coeficiente intelectual, dando como resultado un aumento significativo en su rendimiento escolar.

Se desarrolló LearningChess, con la visión de brindar un aporte sustantivo para los niños. Difícilmente encontremos herramientas que estimulen el desarrollo del pensamiento crítico en los jóvenes, por lo es muy conveniente incorporar en nuestra cultura y rutina cotidiana, el aprendizaje de juegos de destreza mental, como el ajedrez.

Durante el desarrollo de esta monografía se compararon los ejercicios planteados en el aplicativo con ejercicios de libros u otros aplicativos de renombre con el fin de verificar la calidad de LearningChess, contando además con retroalimentación por parte de profesionales en la materia.

El aplicativo se divide en dos partes, la teórica, que abarca una serie de videos explicativos donde se presentan detenidamente las reglas generales y movimientos especiales del ajedrez, y la práctica, en donde se pone en acción los conocimientos adquiridos.

Se realizaron pruebas a niños menores de 10 donde se demostró la funcionalidad de la aplicación.

CONTENIDO

I.	Introducción	1
II.	Objetivos	3
	Objetivo General	3
	Objetivos Específicos.....	3
III.	Justificación	4
IV.	Marco Teórico	6
	1. El Ajedrez.....	6
	1.1 Beneficios de jugar ajedrez	6
	1.2 Estrategias pedagógicas para la enseñanza del Ajedrez.....	9
	2. Software Educativo.....	12
	2.1 Software educativo para niños.....	13
	2.2 Clasificación del software educativo	14
	3. Metodologías de desarrollo	16
	3.1 Metodologías Ágiles.....	16
	3.2 Metodología XP (Extreme Programming)	16
	3.3 Metodología de desarrollo de software educativo de Pere Márques	20
	3.4 Mapeo entre metodologías Pere Marques y metodología XP	23
	4. Entorno de desarrollo.....	27
	4.1 Herramientas a utilizar en este proyecto.....	27
V.	Análisis y Presentación de Resultados	37
	ETAPA 1: Definición del problema y análisis de necesidades	37
	ETAPA 2: Génesis de la idea	38
	ETAPA 3: Diseño Instruccional	39

ETAPA 4: Estudio de Factibilidad y Marco General del Proyecto	42
ETAPA 5: Guion Multimedia.....	49
ETAPA 6: Creación de contenidos	51
ETAPA 7: Elaboración del prototipo ALFA-Test	57
Fase 1: Exploración	57
Fase 2: Planificación	63
Fase 3: Desarrollo o iteración hacia la primera versión	64
ETAPA 8: Evaluación Interna.....	86
ETAPA 9: Elaboración de la versión BETA-Test	86
Fase 4: Producción	87
ETAPA 10: Evaluación Externa.....	90
Fase 5: mantenimiento	90
ETAPA 11: Versión Final 1.0	94
Fase 6: Muerte del proyecto.....	94
VI. Conclusiones	96
VII. Recomendaciones.....	98
VIII. Referencias y Bibliografía	99
IX. Anexos	i
1. Manual pedagógico	i
2. Manual de la Aplicación.....	xv

Ilustraciones

Ilustración 1: Colocación inicial de las piezas de ajedrez	6
Ilustración 2: Pantalla de software educativo resolviendo problemas matemáticos. 13	
Ilustración 3: Proceso de metodologías ágiles	16
Ilustración 4: Ciclo de vida XP	17
Ilustración 5: Mapeo entre Metodologías Pere Marques y XP	26
Ilustración 6: Diseño de Navegación	50
Ilustración 7: Primera Pantalla Prototipo de la Aplicación LearningChess	53
Ilustración 8: Pantalla 2 Prototipo LearningChess.....	54
Ilustración 9: Pantalla 3 Prototipo LearningChess.....	55
Ilustración 10: Pantalla 3 Prototipo LearningChess.....	56
Ilustración 11: Primera Pantalla de la Aplicación LearningChess	68
Ilustración 12: Sección 1 El Tablero	69
Ilustración 13: Colocar las Piezas.....	69
Ilustración 14: Sección 2 Las Piezas	70
Ilustración 15: Mover al Peón.....	70
Ilustración 16: Sección 3 Notación	71
Ilustración 17: Ejercicio Aleatorio Sección 3.....	71
Ilustración 18: Sección 4 Jaque, Mate y Ahogado	72
Ilustración 19: Mover al rey en jaque.....	72
Ilustración 20: Mover el alfil	74
Ilustración 21: Valores de las piezas	75
Ilustración 22: Lista de Clases de la Aplicación LearningChess	79

Ilustración 23: Selección Múltiple.....	81
Ilustración 24:Modelo de base de datos Implementado	82
Ilustración 25: Video Explicativo	83
Ilustración 26: Video Explicativo	84
Ilustración 27: Sección 5: Practicas	86
Ilustración 28: Video 1 Evaluación Externa	91
Ilustración 29: Video 2 Evaluación Externa	92
Ilustración 30: Primera Pantalla Mejorada	92
Ilustración 31: Se agregó botón Conocer las Piezas	93
Ilustración 32: Mejora de Colores	93
Ilustración 33: Elaboración de Progreso.....	94

Tablas

Tabla 1: Características principales del Sistema Operativo Android	30
Tabla 2: Hardware	44
Tabla 3: Software.....	45
Tabla 4: Hardware Disponible	46
Tabla 5: Software Disponible	46
Tabla 6: Equipo de Trabajo	47
Tabla 7: Costos Complementarios	47
Tabla 8: Costo Total	47
Tabla 9: Comercialización	48
Tabla 10: Estimación tiempo de entrega del proyecto.....	50
Tabla 11: Historia de Usuario 1-Aplicativo Introductivo	58

Tabla 12: Historia de usuario 2- Señalización y corrección de movimientos	59
Tabla 13: Historia de usuario 3-Elaboración de ejercicios de Notación.....	59
Tabla 14: Historia de usuario 4- Elaboración de ejercicios de jaque mate, jaque y ahogado	60
Tabla 15: Historia de usuario 5- Creación de Usuarios	60
Tabla 16: Historia de usuario 6- Videos Educativos	61
Tabla 17: Historia de usuario 7- Manual del Aplicativo.....	61
Tabla 18: Historia de usuario 8- Manuales Pedagógicos.....	62
Tabla 19: Historia de usuario 9- Sección de practicas.....	62
Tabla 20: Tarea 1 - Diseño de la interfaz del aplicativo.....	65
Tabla 21: Tarea 2 - Diseño del tablero y piezas	65
Tabla 22: Tarea 3- Validación movimientos de las piezas	66
Tabla 23: Tarea 4-Coordenadas del tablero	66
Tabla 24: Tarea 5- Valor de las piezas	66
Tabla 25: Tarea 6-Colocación de las piezas.....	67
Tabla 26: Tarea 7- Arrastrar Piezas.....	67
Tabla 27: Tarea 8-Crear ejercicios de notación	77
Tabla 28: Tarea 9-Crear ejercicios de jaque mates en uno.....	78
Tabla 29: Tarea 10-Crear ejercicios mover al rey en jaque.....	78
Tabla 30: Tarea 11-Diseño del Modelo de datos.....	82
Tabla 31: Tarea 12-Creación Videos Explicativos	83
Tabla 32: Tarea 13-Creación Manual del Aplicativo	84
Tabla 33: Tarea 14-Creación Manual Pedagógico	85
Tabla 34: Tarea 15- Sección de practicas	85

Tabla 35: Prueba Aceptación 1	87
Tabla 36: Prueba Aceptación 2	88
Tabla 37: Prueba Aceptación 3	88
Tabla 38: Prueba Aceptación 4	89
Tabla 39: Prueba Aceptación 5	90
Tabla 40: Prueba Aceptación 6	90

I. Introducción

El presente documento expone el trabajo de investigación monográfico titulado: “Desarrollo de una aplicación móvil interactiva de ajedrez LearningChess”, con el fin de culminar los estudios en la carrera de Ingeniería en Computación.

Este proyecto se ubica en el campo de las aplicaciones educativas, tiene como propósito ayudar a jóvenes a aprender ajedrez de una manera sencilla, mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y así, contribuir con la enseñanza de este deporte ciencia, mediante una herramienta fácil, divertida e interactiva, aprovechando los beneficios que puede aportar la tecnología móvil como su fácil acceso, con solo tener un dispositivo móvil inteligente.

De acuerdo con Luis Cuadra Tenorio, presidente de la FENICA¹, el aprendizaje y la práctica del ajedrez mejoran la concentración y memoria de las personas debido a que es una disciplina que exige pensar y actuar rápidamente.

El MINED en el 2015 inició con el Programa Nacional de Enseñanza del Ajedrez en las escuelas, que arrancó capacitando a 300 profesores en esta disciplina. En el 2017 comenzó la enseñanza del ajedrez desde el tercer grado de educación primaria. El Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MINED), se está encargando de fomentar el deporte en los jóvenes de Nicaragua. (Velásquez, 2017)

¹ Federación Nicaragüense de Ajedrez

La aplicación móvil LearningChess ofrece una interfaz amigable, mostrando, entre otras facilidades, las casillas en donde la pieza seleccionada podrá moverse reglamentariamente, lo que facilitará el aprendizaje intuitivo.

II. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil interactiva para el aprendizaje del ajedrez dirigido a niños y jóvenes nicaragüenses, para mejorar en ellos habilidades cognitivas, destrezas mentales y confianza, utilizando la plataforma Android Studio y la metodología de desarrollo XP.

Objetivos Específicos

- Especificar los requerimientos de la App educativa mediante historias de usuarios, planteadas por instructores de ajedrez.
- Construir la App bajo el principio de modularidad para facilitar la depuración, documentación, pruebas, mantenimiento y actualizaciones del software.
- Ejecutar pruebas funcionales/aceptación para verificar el rendimiento/funcionamiento de la App, por medio de la planeación establecida por la metodología de desarrollo XP.
- Elaborar manual instructivo de la aplicación, definiendo la estructura y elementos útiles.

III. Justificación

En Nicaragua, no ha sido desarrollada una aplicación que enseñe a jugar ajedrez, pero si existen otras de índole educativo, que vienen a favorecer las habilidades de lectoescritura, como lo son las aplicaciones que desarrolla la fundación Zamora Terán y otras instituciones. (Fundacionzt.org, 2015)

El MINED inició el programa “Ajedrez en las Escuelas” y está siendo promovido por el gobierno nicaragüense y la Federación Nicaragüense de Ajedrez, sus principales objetivos son incorporar a unos 10 mil escolares y para ello, se están capacitando los maestros de escuelas primarias y secundarias. Su avance es lento y tomará tiempo adquirir la cultura de la práctica de este deporte entre los jóvenes del país, por tanto, existe la necesidad de desarrollar una herramienta que apoye a la enseñanza del ajedrez, de manera asequible. (Sandinismo, 2016)

Las escasez de escuelas de enseñanza del ajedrez, carencia de docentes de educación física con suficiente dominio del ajedrez y la poca popularidad del deporte ciencia en Nicaragua dificulta el aprendizaje del ajedrez, lo que impulsa a desarrollar la aplicación que enseñe el juego ciencia.

LearningChess tiene como fin, apoyar con el aprendizaje del ajedrez entre los niños nicaragüenses, a través de una aplicación interactiva que enseñe ajedrez, que los beneficie indirectamente en su rendimiento académico. Se pretende que enseñe a jugar desde cero, hasta llegar al nivel de un jugador aficionado, esto como oportunidad para que los niños entre las edades de 5

a 12 años puedan desarrollar habilidades y destrezas mentales, considerando la inclusión de elementos que le brinden principios, interfaz interactiva, la forma de aprender y confianza para desarrollar su lógica.

Cuando los jóvenes posean conocimientos básicos y fundamentales del juego, podrán participar en competencias intercolegiales, municipales y a nivel nacional, con el propósito de entrenar y mejorar, representando al país en torneos internacionales.

Basado en la experiencia de la integrante de este proyecto monográfico, como pedagoga y atleta de ajedrez, esta aplicativo podría causar un impacto en el país. La tendencia del uso de los aplicativos móviles de hoy en día debe aprovecharse en algo ventajoso como el ajedrez, por los beneficios que se han venido mencionando, y que por experiencias personales se puede decir, que el ajedrez contribuye directamente en la formación integral de los futuros profesionales, los niños del país.

IV. Marco Teórico

1. El Ajedrez

El ajedrez es un juego de ingenio, para dos jugadores, en el que el azar no interviene en absoluto y que requiere un importante esfuerzo intelectual. Cada jugador dispone de dieciséis piezas. Un jugador juega con las piezas blancas y otro con las negras. Cada grupo de piezas consta de un rey, una reina, dos alfiles, dos caballos, dos torres y ocho peones. (Ubaldo, 2018)



Ilustración 1: Colocación inicial de las piezas de ajedrez

Se juega sobre un tablero dividido en 64 casillas de colores alternados (normalmente blanco y negro). El tablero se coloca ante los jugadores de tal modo que la casilla de la esquina situada a la derecha de cada uno de ellos sea blanca. (Ubaldo, 2018)

1.1 Beneficios de jugar ajedrez

El aprendizaje del ajedrez presenta beneficios en todas las edades debido a que reúne características tales que favorece el ejercicio y desarrollo de las aptitudes mentales: concentración de la atención, memoria (asociativa,

cognitiva, selectiva, visual), abstracción, razonamiento y coordinación son sólo algunas de ellas.

Paralelamente, la formación del pensamiento científico es un requisito indispensable del mundo contemporáneo. El ajedrez puede convertirse en un eficaz colaborador de esa formación, aprovechando la capacidad lúdica del ser humano; implica una constante puesta a prueba de hipótesis que deberá verificar o descartar; supone la aplicación de estrategias en función de un objetivo a alcanzar; adquirir la experiencia directa de la relación medios-fines.

Se trata de un juego-ciencia que fomenta los aspectos intelectuales y recreativos de aquellos que lo practican, al tiempo que brinda un marco adecuado para la socialización y para la incorporación de pautas y respeto de normas. (Granero, 2014)

Citaremos algunos de los beneficios de aprender ajedrez:

- ✓ **Análisis y Síntesis:** Durante la partida de ajedrez el aprendiz se enfrenta en cada jugada a múltiples alternativas y a la necesidad de contestar a la amenaza del contrario y a plantear a su vez una amenaza al rival, ello hace que deba analizar múltiples alternativas de respuestas y sintetizar cual es la más apropiada, desarrollando a su vez un pensamiento crítico.
- ✓ **Mejora la memoria:** Debido a la multiplicidad de alternativas para cada jugada durante una partida de ajedrez y al relativo corto tiempo para escoger la mejor respuesta, para el ajedrecista la memoria es un aliado muy importante, muchas de las respuestas pueden basarse en la

experiencia o el conocimiento del ajedrecista de posiciones similares jugadas o estudiadas en otras partidas.

- ✓ **Crea empatía:** Es imprescindible considerar que hay un “otro” que realiza jugadas para comprender la estrategia del oponente y para anticiparse a sus acciones las cuales hay que observar para poder responder adecuadamente y así ganar la partida.
- ✓ **Resolución de problemas y toma de decisiones:** El ajedrez genera responsabilidad en la toma de decisiones, por que remite a hacerse cargo en cada jugada que realiza. durante la partida, el niño enfrenta diferentes problemas para los que debe definir y aplicar una estrategia de solución, como el tiempo es un factor limitante en las partidas de ajedrez deben también tomar importantes decisiones sobre la estrategia a seguir bajo presión de tiempo.
- ✓ **Socialización:** El ajedrez favorece la integración ya que no es importante la edad, ni la nacionalidad, ni el idioma, pueden jugar niños con jóvenes o con personas mayores y no hay que ser un gran jugador para participar en los torneos abiertos.
- ✓ **A nivel personalidad:** Fomenta la capacidad organizativa y el equilibrio entre lo racional y lo emocional.
- ✓ **Desarrolla la creatividad e imaginación:** En el ajedrez no es suficiente con responder a las jugadas del oponente o tratar de seguir patrones de jugadas estudiadas o practicadas previamente a fin de lograr ventajas claras sobre el contrincante, el ajedrecista debe imaginar posiciones distintas a la que está presente en el tablero y definir estrategias que le permitan llegar a ellas.

- ✓ **Aceptación de reglas:** En el ajedrez se requiere el seguimiento de una serie de reglas cuyo incumplimiento no es aceptable y es penalizado, el niño tampoco puede echarle a nadie la culpa de sus errores, son sus propias capacidades y acciones las que determinan su desempeño.

1.2 Estrategias pedagógicas para la enseñanza del Ajedrez

En todos los ámbitos de cualquier clase de enseñanza, la exposición de los conocimientos del proceso de aprendizaje y enseñanza, la psicología implícita se produce en las fases siguientes:

Fase de motivación → Fase de explicación, con las dificultades → Fase de soluciones → Fase de retención, ejercicios y respuestas

Aspectos del planteamiento de problemas en la enseñanza del ajedrez:

1. Planteamiento de problemas. Reconocimiento y comprensión del problema por parte del alumno
 - ✓ El profesor explica el contenido del problema, “traslada” al escolar dentro de la situación del problema, formula el enunciado, el escolar lo asimila y procede a su solución.
 - ✓ La situación del problema será gradualmente desarrollada –incluidos el conocimiento y la experiencia del alumno–. El problema debe quedar perfectamente expuesto y entendido.
 - ✓ El profesor plantea, sin necesidad de explicación adicional, una pregunta o tarea que sitúa al escolar ante una situación problemática

(aunque sabe que su solución es posible, también tiene un significado subjetivo para él).

- ✓ El alumno discierne la conexión entre los elementos del problema planteado

2. Búsqueda de posibilidades de solución, trabajo del problema (captación de ideas).

- ✓ La fase de conocimiento está claramente acentuada. El profesor ya no plantea hipótesis acerca de posibles soluciones. Se realizan propuestas recíprocas, posibilidades y vías para un examen teórico, se comprueba la probabilidad de que sean exactas y se pasan sucesivamente a revisión.
- ✓ La fase de conocimiento está claramente acentuada. Una vez que surge una hipótesis (suposición, supuesto), se define y fundamenta. Se pone en marcha.
- ✓ El progreso de la hipótesis no está debidamente apoyado. Si no se ve claro, debe evolucionarse en otras direcciones. El análisis del problema se debe encaminar hacia su solución (esta variante es válida en los problemas de estructura sencilla).
- ✓ El progreso en la elaboración de la hipótesis no está debidamente apoyado. El análisis del problema permitirá desmontarlo en secciones. De ese proceso resultará una cadena de preguntas y respuestas o soluciones parciales a las mismas (esta variante es oportuna en los problemas complejos o especialmente intrincados).

3. Encontrar la solución (comprobación de la hipótesis).

- ✓ La hipótesis (suposición, supuesto, propuesta de solución) debe confirmar (mediante conclusiones deductivas, demostraciones, cálculos, verificaciones, argumentos, etc.) que el problema está resuelto.
- ✓ La hipótesis (suposición, supuesto, propuesta de solución) no será aceptada cuando haya incoherencias o errores de cálculo. El problema/enunciado debe volver a analizarse y procederse a nuevas tentativas de solución.
- ✓ Entran en consideración nuevas hipótesis (sin excluir ninguna hipótesis posible). De esta forma se introducen nuevos caminos para la solución del problema (por ejemplo, en el caso de combinaciones de mate, investigando otros sacrificios de piezas).
- ✓ La hipótesis (suposición, etc.) debe confirmarse aun en el caso de que el problema contenga trampas especiales. El escolar trabajará sobre el conocimiento adquirido de la posición, con los posibles supuestos en el ámbito de las soluciones. Su eventual familiaridad con algunas figuras de mate o posiciones de finales básicos le facilitará el acercamiento a la solución.
- ✓ El problema que no puede ser resuelto requiere una nueva valoración objetiva (por ejemplo, en el caso de finales, pueden someterse al cálculo de una computadora) o someter a una investigación especial la supuesta solución. (Bönsch & Uwe Bönsch, 2009)

2. Software Educativo

“El software educativo se caracteriza por ser altamente interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de profesores experimentados, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico”. (Novoa, 2013)

El objetivo es que el intercambio sea más eficiente: incrementar la satisfacción, disminuir la frustración y, en definitiva, hacer más productivas las tareas que rodean a los alumnos, de ahí: ¿Qué ventajas o beneficios aporta el trabajo con el software educativo?

- ✓ Permite la interactividad con los alumnos, retroalimentando y evaluando lo aprendido, a través de ella se puede demostrar el problema como tal.
- ✓ Facilita las representaciones animadas.
- ✓ Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- ✓ Permite simular procesos complejos.
- ✓ Reduce el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al alumno en el trabajo con los medios computarizados.
- ✓ Permiten transmitir gran volumen de información en un menor tiempo, de forma amena y regulada por maestro.
- ✓ Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias en correspondencia con el diagnóstico de los educandos.

- ✓ Desarrollan los procesos lógicos del pensamiento, la imaginación, la creatividad y la memoria. (Novoa, 2013)

2.1 Software educativo para niños



Ilustración 2: Pantalla de software educativo resolviendo problemas matemáticos.

El software de aprendizaje en los niños debe tener un enfoque estructurado pedagógico, y por lo general están orientados a la alfabetización y la aritmética. El hardware ergonómico es fundamental para el aprendizaje, donde los Tablet PC y pantallas táctiles son preferidas en lugar de los teclados. (tecnologiaeducativayohanny, 2014)

“El diseño de los programas de software educativo para uso en el hogar ha sido fuertemente influenciado por conceptos de los juegos de ordenador, en otras palabras, que están diseñados para ser divertidos y educativos. Sin embargo, en la medida de lo posible, una conveniente distinguir entre títulos adecuados al aprendizaje y el

software donde el juego es mayor que el valor educativo”
(tiposdesoftware.com, 2010).

2.2 Clasificación del software educativo

Existen diversos criterios referentes a las distintas clasificaciones del software educativo, unos se basan en las funciones didácticas de la actividad que simulan, otros en las teorías de aprendizaje en que se sustentan, otros según la forma de organización de la enseñanza que modelan, etc.

El MsC Alfonso Rivero, lo clasifica a partir de criterios que responden a las funciones o propósitos para los que fueron diseñados. En esta se establecen tres grupos, ellos son:

- ✓ Medios de enseñanza activos.
- ✓ Medios de enseñanza pasivos.
- ✓ Medios de enseñanza de acción indirecta.

Tomando del folleto de Informática Educativa elaborado por el colectivo de autores del ISPETP13 se asumen las definiciones para los distintos tipos de software que sigue:

En el primer grupo se encuentran todos aquellos medios diseñados para intentar sustituir al maestro y dirigir el proceso docente que tendrá un marcado carácter autodidacta. Se incluyen en este grupo:

- ✓ Tutoriales.
- ✓ Entrenadores.
- ✓ Repasador.

✓ Evaluadores.

En el segundo se agrupan los medios que se desarrollan para ser empleados en una actividad docente conducida por el profesor, no pretendiendo sustituirlo.

Se asemejan en este propósito a los medios de enseñanza tradicionales.

Aquí se incluyen entre otros:

✓ Libro electrónico.

✓ Simuladores

El tercer grupo considera a aquellos medios que el alumno emplea sin el propósito consciente de aprender algo con ellos, pero que por sus características ejercen sutilmente su acción didáctica. En este grupo están los juegos instructivos.

Juegos instructivos: Software que pretende despertar mediante el juego el suficiente nivel de motivación y de predisposición para la asimilación del contenido instructivo.

En realidad, no debe pensarse que son excluyentes entre sí, por el contrario, para responder a una estrategia pedagógica determinada, puede confeccionarse un software que integre características de varios de ellos. (Novoa, 2013).

3. Metodologías de desarrollo

3.1 Metodologías Ágiles



Ilustración 3: Proceso de metodologías ágiles

Las metodologías ágiles forman parte del movimiento de desarrollo ágil de software, que se basan en la adaptabilidad de cualquier cambio como medio para aumentar las posibilidades de éxito de un proyecto.

3.2 Metodología XP (Extreme Programming)

La Programación Extrema es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado. (Pater, 2013). Su autor principal es Kent Beck, quien eligió algunas características de otras metodologías y las relacionó de forma que cada una complementara a la otra. (Beck, 2004)

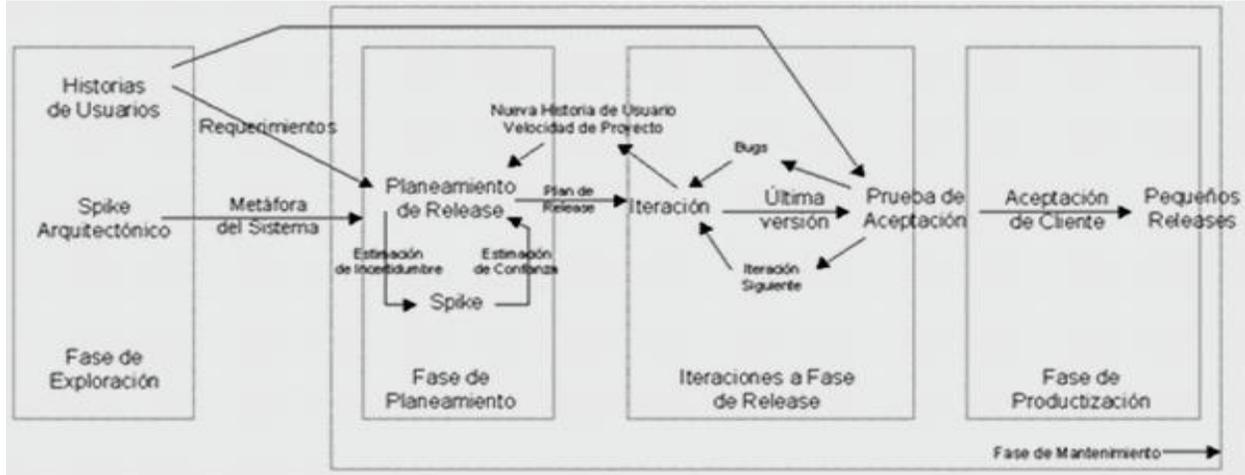


Ilustración 4: Ciclo de vida XP

XP está centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software. Su objetivo es aumentar la productividad al desarrollar software.

Objetivos de XP:

- La satisfacción del cliente.
- Potenciar el trabajo en grupo.
- Minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto: Coste, Tiempo, Calidad y Alcance.

XP se basa principalmente en 4 valores o principios bien definidos:

- Comunicación: Algunos problemas en los proyectos tienen origen en que alguien no dijo algo importante en algún momento. XP hace casi imposible la falta de comunicación, ya que pone en comunicación directa y continua a clientes y desarrolladores.

- **Simplicidad:** La simplicidad consiste en desarrollar sólo el sistema que realmente se necesita. Implica resolver en cada momento sólo las necesidades actuales.
- **Feedback:** Una metodología basada en el desarrollo iterativo de pequeñas partes, con entregas y pruebas frecuentes y continuas, proporciona un flujo de retro- información valioso para detectar los problemas o desviaciones.
- **Decisión:** Implica saber tomar decisiones difíciles, reparar un error cuando se detecta, mejorar el código siempre que tras el feedback y las sucesivas iteraciones. (Piskamen, 2013)

A continuación, se muestra un resumen de cada una de las fases:

1. Fase de la exploración: En esta fase, los clientes plantean sus necesidades a partir de las historias de usuario que serán realizadas durante la primera iteración. Por otro lado, el equipo de desarrollo revisa las tecnologías, prácticas y herramientas que van a ser utilizadas durante el proyecto.

2. Fase de planificación: Los programadores y clientes se ponen de acuerdo para priorizan las historias de usuario y el alcance de la primera versión del sistema. La planificación de esta primera versión suele alcanzar una duración de entre dos y seis meses. Los riesgos aumentan conforme va aumentando la duración de construcción de la primera versión.

3. Fase de desarrollo o iteración hacia la primera versión: En cada iteración el cliente decide las historias de usuario que se realizarán. Éstas se dividirán en tareas que serán desarrolladas en la siguiente versión. Idealmente, al finalizar cada iteración, el cliente habrá realizado las pruebas funcionales para asegurarse de que todo funciona correctamente. En caso de que existan errores, éstos se solucionarán en las siguientes iteraciones.

4. Fase de producción: A la hora de hacer el paso a producción, se requieren pruebas de aceptación y comprobaciones adicionales. En esta fase se debe decidir si los errores, las nuevas funcionalidades o las modificaciones, se incluyen o no en la versión actual. Durante esta fase, las iteraciones pueden disminuir su duración para aumentar la velocidad y el ritmo con el que se converge al final de la versión. El riesgo es el elemento más importante en estos casos.

5. Fase de mantenimiento: La evolución constante, refactorizaciones y mejoras del código fuente requieren de un mayor esfuerzo para satisfacer también las tareas del cliente. Esta fase suele implicar iteraciones más largas, incorporar nuevos desarrolladores e incluso reestructurar el equipo de desarrollo.

6. Fase de muerte del proyecto: Un proyecto entrará en esta fase cuando el cliente no tenga más historias de usuario para ser incluidas en el sistema. Las necesidades del cliente pasan a aspectos como el rendimiento del sistema. Este suceso marcará el inicio para generar la documentación definitiva del sistema y dejar de realizar cambios en la arquitectura. (Merino, 2014)

3.3 Metodología de desarrollo de software educativo de Pere Márques

Pere Márques, es director del Grupo de Investigación "Didáctica y Multimedia" (DIM-UAB) del Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y de la Red de Educadores y revista DIM (Didáctica, Innovación, Multimedia).

El carácter didáctico es fundamental en la Metodología de desarrollo de software educativo propuesta por Pere Márques, al momento de diseñar o producir software con fines educativos, puesto que el mismo debe fundamentarse o apoyarse de una serie de pasos que permitan orientar y alcanzar los objetivos de enseñanza y de aprendizaje, procesos propios en el hecho educativo.

El autor Pere Marqués propone una metodología a seguir para la elaboración de software educativo la cual contempla 11 etapas a seguir. Marqués plantea un ciclo de desarrollo para software educativo, una descripción detallada de las actividades y recursos necesarios para cada una de ellas. (Marqués Graells, 1995).

A continuación, una breve descripción de cada una de las 11 etapas del ciclo de desarrollo para software educativo propuesto por Pere Marqués:

3.3.1 Definición del problema y análisis de necesidades

Antes del diseño de un material formativo multimedia se debe definir aspectos como a quién va dirigido, tipo de público, sus características e infraestructura. (Carranza, 2009).

3.3.2 Génesis de la idea

La idea inicial es el punto de partida en aras de favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de una situación en concreto.

Esta es una fase de comienzo, factibilidad o pre producción, que busca primordialmente detectar una situación problemática que requiere ser solucionada con ayuda de la computadora, para lo cual se vale de diferentes mecanismos que permiten argumentar el desarrollo de un software o de usar uno ya existente. (Carranza, 2009)

3.3.3 Diseño Instruccional

Es la primera tarea a tratar, que inicia de la idea inicial, es el primer guion en el cual se hará hincapié en los fundamentos pedagógicos del proyecto a desarrollar (contenidos, objetivos, estrategias, entre otros).

En principio se entiende por instrucción el ayudar a un aprendiz a cumplir ciertas metas de aprendizaje; a diferencia del entrenamiento (capacitación) que busca que el aprendiz tenga ciertas habilidades para ser aplicadas de inmediato. Así, el diseño instruccional, es el proceso completo de análisis de necesidades y metas de aprendizaje, y el desarrollo de un sistema que cumpla con dichas necesidades. (Hernández, 2005)

Los componentes del diseño instruccional son:

- Identificar y analizar los objetivos instruccionales.
- Planear y diseñar soluciones a los objetivos instruccionales.
- Implementar una solución.
- Evaluar y revisar los objetivos, estrategias, etc.

3.3.4 Estudio de Viabilidad y Marco General del Proyecto

En esta fase se determina la factibilidad del proyecto a realizarse, aquí se consideran los siguientes aspectos: pedagógicos, funcionales, técnicos, económicos y comerciales. El marco general del proyecto depende de la factibilidad del proyecto, de resultar positiva se concreta y determina el marco de desarrollo del proyecto que toma en cuenta: presupuesto, personal que va a intervenir, plan de trabajo y temporalización, especificaciones técnicas y plataforma de distribución.

3.3.5 Guion Multimedia

El guion Multimedia, el cual detalla de manera minuciosa los siguientes aspectos: características generales como el diagrama general de la app, sistema de navegación, entorno audiovisual, etc.

Un guion multimedia es un documento que estructura todas las pantallas de una aplicación informática multimedia diseñada para ejecutarse en una plataforma web, en un teléfono móvil o localmente en una computadora usando un CD.

3.3.6 Creación de los contenidos

Se encuentra subdivida en los contenidos y la documentación. El cometido del grupo de especialistas en la materia específica de la app y de los técnicos en multimedia. Además de ello se debe considerar la base de datos principal y las complementarias del programa. La documentación debe estar a cargo de profesores especialista en las temáticas del programa y especialistas en diseño instructivo y materiales didácticos.

3.3.7 Elaboración del prototipo ALFA-Test

El grupo de especialistas informáticos, programadores y especialistas en multimedia desarrollan el primer prototipo interactivo del material.

3.3.8 Evaluación Interna

Esta la realizan los integrantes del equipo de diseño y desarrollo del material. Se desarrollará aplicando la metodología definida para estos tipos de materiales considerando los criterios de establecidos.

3.3.9 Elaboración de la versión BETA-Test

Luego de las revisiones internas y realizados los oportunos ajustes en el diseño, base de datos y programa interactivo, el material se somete a un severo testeo técnico para depurar los posibles problemas de funcionamiento debido a errores de programación.

3.3.10 Evaluación Externa

La evaluación externa de la versión BETA-Test del programa la realizará personas ajenas al equipo que ha participado en su diseño y desarrollo.

3.3.11 Versión final 1.0

A partir de los resultados de la evaluación externa, se hacen los últimos ajustes al material y se obtiene la versión 1.0 del programa. (Carranza, 2009)

3.4 Mapeo entre metodologías Pere Marques y metodología XP

Desarrollar la App LearningChess utilizando ambas metodologías nació con la idea de favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje fortalecida

con el enfoque primordial del diseño instruccional como eje principal de Pere Marqués incorporando los valores y principios del proceso de ingeniería de software promovidos e implementados en las fases de XP.

No existe un estudio previo realizado para establecer una correlación entre las metodologías Pere Marques y XP, sin embargo, el artículo sobre las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo (Orjuela & Rojas, 2008), aporta algunos elementos para establecer un cierto paralelismo entre una metodología y la otra. Este trabajo tiene como prospectiva dos objetivos, el primero de ellos pretende brindar una descripción del marco teórico de referencia de algunas metodologías de desarrollo ágil. El segundo objetivo busca analizar algunas características esenciales de estas metodologías para adaptarlas al contexto de la ingeniería del software educativo.

Retomando algunos de los principios del manifiesto ágil (texto subrayado) declarados en (Orjuela & Rojas, 2008), se logra reconocer la relación (texto normal) entre estos y las etapas de Pere Marqués y/o fases de XP:

1. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que le aporte un valor; esto se logra mediante la elaboración del prototipo ALFA-Test que corresponde a la etapa 7 de Pere Marqués.
2. Dar la bienvenida a los cambios; los que surgen con facilidad al desarrollar una App para la enseñanza activa del Ajedrez, por lo que es muy probable que durante la evaluación interna se obtengan buenos aportes tanto en el diseño instruccional como en la interfaz de LearningChess.

3. Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses; las entregas tempranas se pueden obtener de manera visual mediante el guion multimedia elaborado en la etapa 5 de Pere Marqués, el cual muestra la estructura de todas las pantallas de la aplicación informática multimedia con su sistema de navegación y entorno audiovisual.
4. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto; a como se trabajará al describir las historias de usuarios, por parte de los instructores de ajedrez, desde la fase de exploración de XP.
5. Construir el proyecto en torno a individuos motivados; dándoles la oportunidad a niños de 5 a 8 años, de realizar la evaluación externa, motivándolos a realizar pruebas intuitivas y confiando en que sus aportes serán de gran utilidad al ser incorporados en la versión final de la App.
6. La simplicidad es esencial; característica considerada en la etapa 6 de Pere Marqués para la creación de contenidos, con un diseño de navegación sencillo con opciones de menús intuitivos.

Se puede observar en la Ilustración 5, que para distinguir el ciclo de los 11 pasos de la metodología Pere Marques del ciclo de los 6 pasos de la metodología XP, se denominaran “Etapas” a los pasos de Pere Marqués y “Fases” a los pasos de XP.

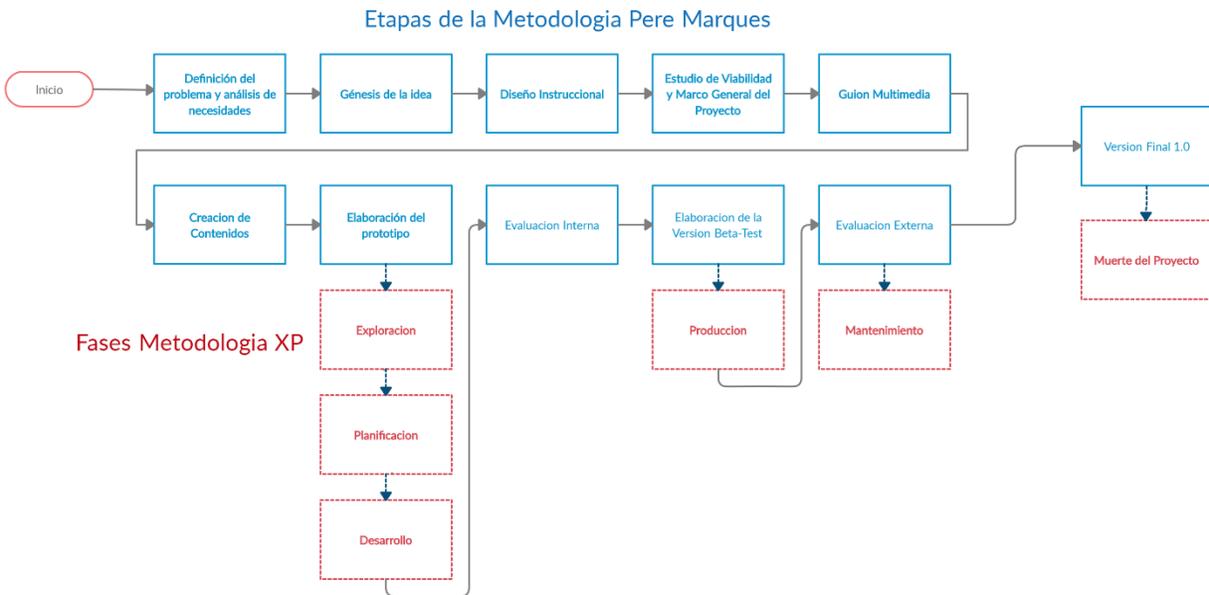


Ilustración 5: Mapeo entre Metodologías Pere Marques y XP

A partir de la etapa 7 elaboración del prototipo, se incorporan las 6 fases de la metodología XP, iniciando con las 3 primeras fases de exploración, planificación y desarrollo. Como parte de la fase de desarrollo se efectúa la etapa 8 evaluación interna, realizada por los integrantes del equipo de diseño y desarrollo, pasando a la etapa 9 que produce la versión Beta-Test incorporando las mejoras producto de la evaluación interna. Una vez en producción se realiza la etapa 10 evaluación externa, en la cual se somete a la aplicación al testeo externo, realizado por los niños a quienes va dirigido el aplicativo. Con los resultados de la evaluación externa se procede a la fase de mantenimiento, donde se aplican refactorizaciones y mejoras del código fuente hasta obtener la versión final 1.0, para pasar a la fase muerte del proyecto, donde no hay más funcionalidades que agregar.

4. Entorno de desarrollo

4.1 Herramientas a utilizar en este proyecto

➤ Base de datos



SQLite es una biblioteca en lenguaje C que implementa un motor de base de datos SQL pequeño, rápido, autónomo, de alta confiabilidad y con todas las funciones de motor de base de datos, desarrollado por D. Richard Hipp a partir del año 2000.

El código para SQLite es de dominio público y, por lo tanto, es de uso gratuito para cualquier propósito, comercial o privado.

A diferencia de la mayoría de las otras bases de datos SQL, SQLite no tiene un proceso de servidor separado. SQLite lee y escribe directamente en archivos de disco ordinarios. Una base de datos SQL completa con múltiples tablas, índices, disparadores y vistas está contenida en un solo archivo de disco. El formato de archivo de la base de datos es multiplataforma: se puede copiar libremente una base de datos entre sistemas de 32 y 64 bits. Estas características hacen de SQLite una opción popular como formato de archivo de aplicación. (SQLite, 2020)

➤ Sistema operativo



Android es un sistema operativo para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas basado en el núcleo Linux. Es desarrollado por la Open Handset Alliance, la cual es liderada por Google, usando diversos conjuntos de herramientas de software de código abierto para dispositivos móviles. (Yeicy, Jonathan, & Santiago, 2012)

Fue construido para permitir a los desarrolladores la creación de aplicaciones móviles que aprovechan al máximo el uso de todas las herramientas que un dispositivo como este puede ofrecer.

Está construido sobre el kernel de Linux. Además, se utiliza una máquina personalizada virtual que fue diseñada para optimizarlos recursos de memoria y de hardware en un entorno móvil. Android es de código abierto, y además puede ser libremente ampliado para incorporar nuevas tecnologías de vanguardia que van surgiendo.

Android es un sistema operativo para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas basado en el núcleo Linux. Es desarrollado por la Open Handset Alliance, la cual es liderada por Google, usando diversos conjuntos de herramientas de software de código abierto para dispositivos móviles. (Yeicy, Jonathan, & Santiago, 2012)

Fue construido para permitir a los desarrolladores la creación de aplicaciones móviles que aprovechan al máximo el uso de todas las herramientas que un dispositivo como este puede ofrecer.

Está construido sobre el kernel de Linux. Además, se utiliza una máquina personalizada virtual que fue diseñada para optimizarlos recursos de memoria y de hardware en un entorno móvil. Android es de código abierto, y además puede ser libremente ampliado para incorporar nuevas tecnologías de vanguardia que van surgiendo.

En la siguiente tabla se describen algunas de las características principales del sistema operativo Android:

Aplicación	Características
Diseño de dispositivo	La plataforma es adaptable a pantallas más grandes, VGA, biblioteca de gráficos 2D, biblioteca de gráficos 3D basada en las especificaciones de la OpenGL ES 2.0 y diseño de teléfonos tradicionales
Conectividad	Android soporta las siguientes tecnologías de conectividad: GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EVDO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE y WiMAX
Mensajería	SMS y MMS son formas de mensajería, incluyendo mensajería de texto y ahora la Android Cloud to Device Messaging Framework (C2DM) es parte del servicio de PushMessaging de Android.
Navegador web	El navegador web incluido en Android está basado en el motor de renderizado de código abierto WebKit, emparejado con el motor JavaScript V8 de Google Chrome. El navegador obtiene una puntuación de 93/100 en el test Acid3.
Soporte multimedia	Android soporta los siguientes formatos multimedia: WebM, H.263, H.264 (en 3GP o MP4), MPEG-4 SP,

Aplicación	Características
	AMR, AMR-WB (en un contenedor 3GP), AAC, HEAAC (en contenedores MP4 o 3GP), MP3, MIDI, OggVorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF y BMP
Soporte para streaming	Streaming RTP/RTSP (3GPP PSS, ISMA), descarga progresiva de HTML (HTML5 <video>tag). Adobe Flash Streaming (RTMP) es soportado mediante el Adobe Flash Player. Se planea el soporte de Microsoft SmoothStreaming con el port de Silverlight a Android. Adobe Flash HTTP DynamicStreaming estará disponible mediante una actualización de Adobe Flash Player
Soporte para hardware adicional	Android soporta cámaras de fotos, de vídeo, pantallas táctiles, GPS, acelerómetros, giroscopios, magnetómetros, sensores de proximidad y de presión, termómetro, aceleración 2D y 3D
Multi-táctil	Android tiene soporte nativo para pantallas multi-táctiles con actualización para el NexusOne y el Motorola Droid que activa el soporte para pantallas multi-táctiles de forma nativa.
Características basadas en voz	La búsqueda en Google a través de voz está disponible como "Entrada de Búsqueda" desde la versión inicial del sistema

Tabla 1: Características principales del Sistema Operativo Android

➤ Entorno de Desarrollo Integrado



Android ofrece un IDE (entorno de desarrollo integrado) para poder desarrollar aplicaciones Android. Cuenta con una gran variedad de herramientas para hacer el entorno mucho más sencillo a la hora de escribir código.

Las herramientas de diseño de interfaces de usuario son sencillas de usar y también está disponible la documentación para desarrolladores, que es bastante amplia.

Una de las principales ventajas, son sus emuladores, que brindan la posibilidad de probar lo que se está haciendo. (Esplugas, 2020)

Android ofrece un IDE (entorno de desarrollo integrado) para poder desarrollar aplicaciones Android. Cuenta con una gran variedad de herramientas para hacer el entorno mucho más sencillo a la hora de escribir código.

Las herramientas de diseño de interfaces de usuario son sencillas de usar y también está disponible la documentación para desarrolladores, que es bastante amplia.

Una de las principales ventajas, son sus emuladores, que brindan la posibilidad de probar lo que se está haciendo. (Esplugas, 2020)

Android Studio es el IDE oficial para el desarrollo de apps para Android, basado en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece incluso más funciones que aumentan la productividad, entre ellas:

- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle
- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android
- Aplicación de cambios para insertar cambios de códigos y recursos a la aplicación en ejecución sin reiniciar la aplicación (Developers, 2020)

➤ Edición de Audio



Audacity es un editor y grabador de audio multipista gratuito y fácil de usar para Windows, macOS, GNU / Linux y otros sistemas operativos. La interfaz está traducida a muchos idiomas. Puedes usar Audacity para:

- ✓ Grabación; Audacity puede grabar audio en vivo a través de un micrófono o mezclador, o digitalizar grabaciones de otros medios.

- ✓ Exportar importar: Importa, edita y combina archivos de sonido. Exporta grabaciones en muchos formatos de archivo diferentes, incluidos varios archivos a la vez.
- ✓ Calidad de sonido: Admite 16 bits, 24 bits y 32 bits. Las frecuencias de muestreo y los formatos se convierten mediante muestreo y tramado de alta calidad.
- ✓ Complementos: Soporte para plug-ins de efectos LADSPA, LV2, Nyquist, VST y Audio Unit. Los efectos se pueden modificar fácilmente en un editor de texto, o incluso se pueden escribir complementos propios.
- ✓ Edición: Edición fácil con cortar, copiar, pegar y eliminar. En la sesión se puede retroceder cualquier cantidad de pasos.
- ✓ Efectos:
 - Ajuste el volumen con Compressor , Amplify, Normalize, Fade In / Out, Studio Fade Out, Crossfade Clips, Crossfade Tracks y efectos de fade ajustable.
 - Reduce o aísla voces con pistas estéreo adecuadas.
- ✓ Accesibilidad: Las pistas y las selecciones se pueden manipular completamente con el teclado. Gran variedad de atajos de teclado.
- ✓ Análisis:
 - Modo de vista de espectrograma para visualizar y seleccionar frecuencias.
 - Trazar ventana de espectro para análisis de frecuencia detallado.

- Exportación de datos de muestra para exportar un archivo que contiene valores de amplitud para cada muestra en la selección e importación de datos de muestra para importar valores numéricos desde un archivo de texto ASCII simple
- Análisis de contraste para analizar las diferencias de volumen RMS promedio entre el discurso en primer plano y la música de fondo. (Informaticamicrosoft, 2014)

➤ **Edición de Imágenes**



Adobe Photoshop es un programa usado para todo tipo de actividades relacionadas con el diseño digital y el favorito de muchos fotógrafos al momento de retocar y dar vida a sus creaciones.

Estas son algunas de las funcionalidades que te ofrece Photoshop:

- ✓ **Agregar filtros a tus fotografías:** Con Photoshop podrás agregar muchos filtros y tonalidades diferentes a tus fotografías para darle ese toque único que te caracteriza como diseñador o artista. Podrás encontrar filtros que te permitirán añadir desenfoque de movimiento, posterizar una imagen, agregar efecto de acuarela, romper tu imagen en mosaico, entre otros.

- ✓ **Luces y efectos especiales:** Dale vida a tus imágenes con todos los filtros de iluminación y efectos especiales que te ofrece esta completa herramienta de trabajo. Con esta funcionalidad tendrás la posibilidad de simular el efecto de focos o reflectores, así como cambiar la iluminación ambiental presente en una imagen.
- ✓ **Efectos de textura:** Las posibilidades con Photoshop son infinitas. Además de poder añadir espectaculares filtros y jugar con la iluminación de tus fotografías, puedes crear muchos efectos de textura, ya sea a toda la imagen o simplemente seleccionar una parte del diseño y aplicarle la textura únicamente a esa selección. Experimenta por tu cuenta o prueba uno de los muchos tutoriales en la web.
- ✓ **Ilustraciones 3D:** A partir de la versión CS3, Photoshop permite editar las imágenes en tres dimensiones. Podrás crearlas, editarlas y añadir sombras o texturas para simular diferentes materiales.
- ✓ **Acciones de Photoshop:** Las acciones automáticas que ofrece esta herramienta pueden ahorrar a sus usuarios una gran cantidad de tiempo cuando deben realizar los mismos pasos sobre varias imágenes o fotografías. Estas acciones automáticas te permiten añadir, por ejemplo, un filtro, sin necesidad de repetir todos los pasos que has llevado a cabo en situaciones similares. Con un solo clic podrás agregar el mismo efecto que has utilizado antes, optimizando mucho tu tiempo de trabajo. (Barrera, 2020)

➤ Creación de Diagramas



Creately es una opción más que tenemos los usuarios a la hora de realizar diagramas a través de Internet. Se trata de un servicio online que destaca por la cantidad de elementos, divididos en diferentes categorías, que podemos añadir a nuestros diagramas, además de su facilidad de uso. (Genbeta, 2009)

Características:

- ✓ **Atajos de dibujo sencillos:** Crea formas y conectores en una sola interacción. Aplica formato y cambios con la barra de herramientas rápida y mucho más.
- ✓ **Temas y Estilos:** Utiliza estilos predefinidos y opciones de formato para que tu contenido brille.
- ✓ **Colaboración en tiempo real:** Trabaja en el mismo documento al mismo tiempo desde cualquier parte del mundo.
- ✓ **Comentarios y acciones:** Agrega comentarios a ubicaciones precisas en los visuales, mantén un hilo de discusiones.
- ✓ **Exporta y comparte:** Exporta y comparte documentos en múltiples formatos simples. (Creately, 2020)

V. Análisis y Presentación de Resultados

Para la construcción de la aplicación móvil LearningChess se requirió adaptar la metodología de desarrollo de software XP (Extreme Programming) a la metodología de desarrollo de software educativo de Pere Marques.

Para hacer referencia a los procesos de la metodología educativa se hará uso de la palabra “Etapa”, y para el caso de la metodología de desarrollo del software se utilizará la palabra “Fase”. La metodología Pere Marques posee una etapa llamada “Elaboración del prototipo ALFA-Test”, a partir de la cual se incorporará XP para el desarrollo del aplicativo.

ETAPA 1: Definición del problema y análisis de necesidades

El proyecto está dirigido a niños entre los 5 a 12 años, con el fin de contribuir con la enseñanza del ajedrez.

El objetivo es crear una aplicación móvil que muestre y explique las reglas básicas del ajedrez. A través de la señalización de los movimientos correctos de las piezas, marcar las casillas en señal de error o aprobación y la reproducción de instrucciones auditivas atractivas. El usuario reproducirá videos de profesionales del ajedrez explicando las diferentes secciones de la aplicación, todo esto a través de su dispositivo móvil Android. La aplicación estará disponible en febrero 2020.

ETAPA 2: Génesis de la idea

LearningChess es un juego interactivo móvil de ajedrez, con un carácter y una finalidad pedagógica, que pretende enseñar a los niños y niñas el ajedrez. Clasificada en el grupo de medios de enseñanza activos.

En **LearningChess**, el usuario podrá navegar por 5 secciones, las primeras 4 tienen un fin educativo y la número 5 evaluativo. Aprenderá desde el tablero de 64 casillas, hasta resolver problemas desafiantes de mates en 1. En la sección número 1 aprenderá acerca del tablero, deberá colocar la posición inicial de todas las piezas, además de identificar las coordenadas de las casillas del tablero. En la sección número 2 aprenderá todos los movimientos y capturas de las piezas, además de jugadas especiales. En la sección número 3 aprenderá sobre la nomenclatura algebraica, que corresponde todo en cuanto a la escritura del ajedrez. En la sección 4 se aprenderá que es el jaque, jaque mate y ahogado.

Es una aplicación móvil que pondrá a prueba la destreza mental de los más pequeños. Está pensada para que los niños y niñas a partir de los 5 años pongan a prueba sus habilidades de memoria, razonamiento lógico, observación, etc.

Es una propuesta divertida para los amantes de los juegos de mesa en dispositivos móviles. Contará con las debidas señalizaciones y sonidos como respuesta a las acciones del usuario para una mejor experiencia. Además, contendrá manuales instructivos de la aplicación.

Un estudio titulado "Beneficios de la práctica del ajedrez" publicado el 28/03/2011

por tres investigadores de la Universidad de La Laguna, comprobó, como el grupo de alumnos que practicaba regularmente ajedrez presentaba una mejora de las competencias cognitivas que el grupo que practicaba fútbol/básquet. "Se confirma, por tanto, el valor del ajedrez como herramienta a introducir en las aulas para estimular las competencias y habilidades cognoscitivas", concluían (Gonzalez, 2015). Dentro de las habilidades de razonamiento lógico, el ajedrez contribuye agilizar la realización de operaciones aritméticas.

ETAPA 3: Diseño Instruccional

3.1 Identificar y analizar los objetivos instruccionales

El objetivo de la aplicación es enseñar las reglas básicas del ajedrez, por ello, se listan los objetivos instruccionales:

1. Dar a conocer las coordenadas del tablero.
2. Realizar movimientos y capturas con todas las piezas de ajedrez.
3. Ilustrar el uso de la nomenclatura algebraica para leer y escribir las coordenadas del tablero.
4. Enseñar los movimientos especiales del ajedrez.
5. Identificar el jaque, jaque mate o ahogado.

3.2 Planear y diseñar soluciones a los objetivos instruccionales

La aplicación estará compuesta por las siguientes secciones:

- 1) **El tablero:** Estará formado por 2 sub secciones: Las coordenadas del tablero y la colocación inicial de las piezas de ajedrez.
- 2) **Las piezas:** Estará es la sección más grande, debido a que enseña los movimientos y capturas de las piezas, además de movimientos especiales y su valor cuantitativo.
- 3) **La notación:** En esta sección se aprenderá la nomenclatura algebraica, que es la escritura oficial de ajedrez, que es obligatoria en torneos oficiales avalados por la FIDE².
- 4) **Jaque, jaque mate y ahogado:** Esta sección es donde se implementará la habilidad del estudiante con los conocimientos aprendidos hasta el momento, dado que pondrá a prueba su destreza con ejercicios de jaque mates en 1, defenderse de un jaque y hacer el ahogado.
- 5) **Ejercicios prácticos de las secciones anteriores:** Aquí se mostrarán ejercicios de las 4 secciones anteriores, registrando un usuario podrá acumular puntos de cada sección y evaluar su rendimiento.

3.3 Implementar una solución

Toda la aplicación contara con audio y video para una mejor experiencia de usuario. Las primeras 4 secciones estarán comprendidas por un video explicativo, donde se enseña el contenido de la sección y ejercicios prácticos que abordarán el contenido de la sección. La quinta sección abarcará los temas de las 4 secciones anteriores, por medio de ejercicios prácticos.

² Federation Internationale des Échecs (en Frances, de la Federación Internacional de Ajedrez)

El usuario podrá registrarse para poder evaluar su nivel de aprendizaje alcanzado en la sección 5.

Como ayuda extra, la aplicación contara con manuales didácticos acorde al contenido de la aplicación, de modo que los usuarios tendrán otra posibilidad para aclarar dudas.

3.4 Evaluar y revisar los objetivos y estrategias

Para evaluar los objetivos instruccionales y estrategias de la aplicación se utilizará la regla SMART. La regla SMART es llamada así por las iniciales en inglés de **S**pecific (específico), **M**easurable (medible), **A**chievable (realizable), **R**ealistic (realista) y **T**ime-Bound (limitado en tiempo). (Battan, 2018)

- ✓ **S-Específicos:** El objetivo general es enseñar las reglas básicas y generales del ajedrez.
- ✓ **M-Medibles:** ¿Cuántas personas se verán beneficiadas? Está dirigido a niños entre los 5 y 16 años, aproximadamente el 27,88% de la población (hombres 848.537/mujeres 815.032) está en esas edades (Factbook, 2017).
- ✓ **A-Alcanzables:** Se cuenta con el recurso humano y técnico, para poder elaborar este proyecto. Se habla a detalle de los recursos en el estudio de factibilidad de este documento.
- ✓ **R-Relevantes:** *LearningChess* generara un aporte positivo a la sociedad nicaragüense, y generara interés en la población en general.

- ✓ **T-Tiempo:** El tiempo estimado para la elaboración y culminación de la aplicación es de 10 meses, divididos en las 6 fases de la metodología XP.

ETAPA 4: Estudio de Factibilidad y Marco General del Proyecto

4.1 Aspectos a considerar en el Estudio de Factibilidad del proyecto

Pedagógicos

La metodología de desarrollo de software educativo de Pere Marques, el diseño instruccional y las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en la enseñanza del ajedrez a niños nicaragüenses son garantes de una factibilidad pedagógica. Además, como un punto clave a favor, la monografista a cargo del presente tema, cuenta con 14 años de participación en eventos y competencias profesionales de ajedrez y 3 años de enseñanza del ajedrez como instructora de niños y jóvenes. Además, se plantea validar las estrategias utilizadas en la aplicación móvil con otros ajedrecistas profesionales.

Por su parte, por orientación del Ministerio de Educación de Nicaragua algunos colegios, tanto privados como públicos, están incorporando la enseñanza del ajedrez en sus aulas de clase, por lo que, se están dando los primeros pasos para implementar en nuestra cultura, el aprendizaje de juegos de destreza mental.

Por lo anterior, se considera un proyecto pedagógicamente viable.

Funcionales

El proyecto debe satisfacer necesidades o resolver problemas, debe estar bien diseñado y formulado para explicar cuál es su finalidad, sus objetivos, beneficiarios, etc.

Está justificado dado que la popularidad del deporte está creciendo en los colegios de Nicaragua, por lo que su utilidad en la población infantil tendrá un gran impacto. Se pretende que el alcance sea mayor que a cualquier otra aplicación educativa creada en el país.

Técnicos

Se analiza la disponibilidad y capacidad del personal, equipos y tecnología para llevar a cabo las tareas del desarrollo de la aplicación móvil.

Se necesitará un equipo de desarrollo que deberá cumplir con roles asignados, que serán cubiertos por la monografista.

- **Analista Desarrollador:** El analista es alguien responsable de entender las necesidades del cliente, y asegurarse de que la solución que está siendo desarrollada se ajusta a esas necesidades.
- **Arquitecto de Software:** El papel del arquitecto de software es traducir los requisitos, tal como se define por el analista.
- **Diseñador Gráfico:** No importa lo buena que la aplicación sea, si la interfaz es inconsistente, se sentirá menos robusto. Es importante reconocer el papel del diseñador en un proyecto. Incluso si el diseño está determinado por los desarrolladores, es una responsabilidad importante crear un diseño consistente en toda la aplicación.

- **Tester:** Las pruebas son una parte importante para asegurar que el software funciona de la manera que debería. El papel de ‘tester’ se realiza a menudo por los desarrolladores para los aspectos técnicos y los usuarios para los aspectos funcionales.

✓ **Recursos disponibles:**

Hardware

Id	Equipo	Marca /Modelo	Capacidades	Asignado a	Años de operación
#1	Laptop	Lenovo ideapad 110	Memoria RAM 4 GB Capacidad de disco duro (TB) 1 TB Resolución 1366x768 HD Sistema operativo Win 10 Home 64 bit Procesador Intel Core i5 6ª Gen 6200U / 2.3 GHz (2.8 GHz) / 3 MB Caché	Desarrollador	2
#2	Smart Phone	Huawei Mate20	Procesador – Kirin 710. 4 x Cortex A73 a 2.2 GHz Memoria RAM: 4 GB	Desarrollador	1
#3	Router	Claro	Velocidad: 2mbps	Desarrollador	1

Tabla 2: Hardware

Software

Id	Software	Versión	Asignado a	Años de uso
#1	Android Studio	3.4.2	Desarrollador Arquitecto de Software Arquitecto del Sistema	5
#2	SQLite	3	Desarrollador Arquitecto de Software	5
#3	Photoshop	Cs6	Desarrollador Diseñador Gráfico	3
#4	SO Android	8	Desarrollador	8
#5	Audacity	2.3.3	Diseñador Gráfico	1

Tabla 3: Software

Es técnicamente viable dado que la tecnología está disponible. La mayoría del software cuenta con licencia libre.

Económicos

Hardware

Cantidad	Descripción	Precio Unitario U\$	Precio Total U\$
1	Lenovo Laptop	500	500
1	Huawei Mate 20	200	200
Subtotal			700

Tabla 4: Hardware Disponible

*Equipo de uso personal.

Software

Descripción	Precio x Licencia U\$	Precio Total U\$
Android Studio	0	0
SQLite	0	0
Photoshop	21	21
Audacity	0	0
Sub Total		21

Tabla 5: Software Disponible

Equipo de trabajo

Cantidad	Rol	Salario Mensual U\$	Tiempo(meses)	Total U\$
1	Analista	100	10	1,000
1	Arquitecto de Software	100	10	1,000

Cantidad	Rol	Salario Mensual U\$	Tiempo(meses)	Total U\$
1	Diseñador Gráfico	100	5	500
1	Tester	50	10	500
Subtotal				3,000

Tabla 6: Equipo de Trabajo

Costos Complementarios

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
100	Fotocopias, Impresiones	0.03	3
10 meses	Internet	20	200
Subtotal			203

Tabla 7: Costos Complementarios

✓ Costo Total

Cantidad	Totales U\$
Costo de Inversión	721
Costo de Desarrollo	3,000
Costos Complementarios	203
Total	3,924

Tabla 8: Costo Total

Estos costos de inversión, no incluyen equipos de operación para el usuario final. Todos los equipos usados para este proyecto son propiedad

del monografista, por lo que se cuenta con los recursos para arrancar con el proyecto.

Comercialización

Para la comercialización de la aplicación, se requiere publicidad estratégica en los colegios privados que empezaron a impartir clases de ajedrez y muestran interés por contratar a expertos en la materia, y licencias de software o membresías en sitios web dedicados a este fin, sin embargo, se pueden proponer alianzas con organismos como el Zamora Teran, o instituciones interesadas en la educación de los más jóvenes del país.

Si en un inicio se venden 1000 licencias con soporte y vigencia de 1 año, distribuidas en al menos 10 colegios interesados en adquirir el producto, por lo que correspondería a 100 licencias por colegio, en dispositivos Android, a un costo de U\$10 por licencia. Comercialmente será viable dado que hay una ganancia inicial.

Descripción	Cantidad	Totales U\$
Licencia	1,000	10,000
Overhead		3,924
Total		6,076

Tabla 9: Comercialización

ETAPA 5: Guion Multimedia

5.1 Descripción del Producto

LearningChess es un juego interactivo móvil de ajedrez, con un carácter y una finalidad pedagógica, que pretende enseñar a los niños y niñas el ajedrez, así como los efectos positivos que conlleva aprender el ajedrez.

En **LearningChess**, el usuario podrá navegar por las 5 secciones, donde aprenderá desde el tablero de 64 casillas, hasta resolver problemas desafiantes de mates en 1.

Es una aplicación móvil que pondrá a prueba la destreza mental de los más pequeños. Está pensada para que los niños y niñas a partir de los 5 años pongan a prueba sus habilidades de memoria, razonamiento lógico, observación, etc. Es una propuesta divertida para los amantes de los juegos de mesa en dispositivos móviles.

5.2 Diseño de Navegación

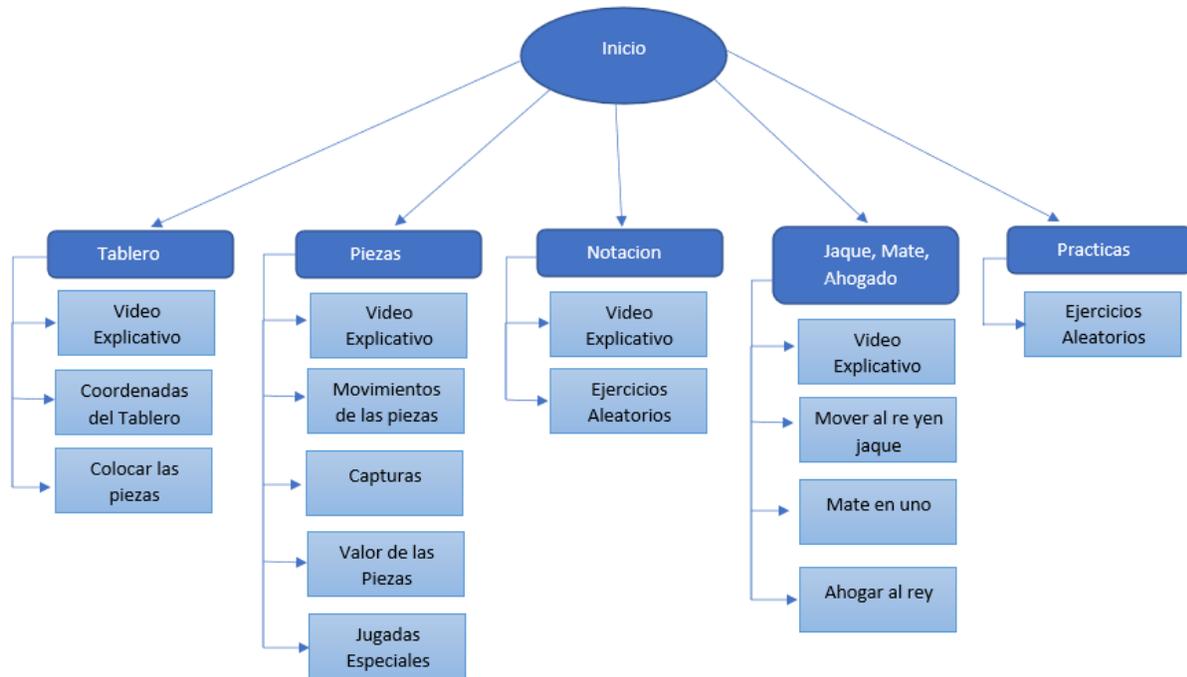


Ilustración 6: Diseño de Navegación

5.3 Estimación tiempo de entrega

No	Fase	Tiempo Estimado		
		Semanas	Días	Horas
1	Exploración	4	20	80
2	Planificación	4	20	80
3	Desarrollo	40	200	800
4	Producción	4	20	40
5	Mantenimiento	4	20	40
6	Muerte	1	5	10
Tiempo Total		57	285	1050

Tabla 10: Estimación tiempo de entrega del proyecto

ETAPA 6: Creación de contenidos

Hay gente que ha detectado una necesidad del mundo real, piensa que un programa en el móvil con mil funcionalidades lo va a solucionar y eso no es así. Lo más importante es que resuelva muy bien un problema específico, una necesidad concreta”, (Plaza, 2018).

6.1 Conceptualización

Un gran desafío de hoy en día es desarrollar el Coeficiente Intelectual en los niños, debido a la gran cantidad de distracciones que el mundo de hoy ofrece. Queremos mezclar aprendizaje con un poco de diversión, aprendiendo jugando.

Se pretende crear una app interactiva, lo suficientemente llamativa como para captar la atención de un niño de 5 años. Debe contener colores llamativos, con la calidad en el diseño, que los juegos que hoy en día ofrecen, además de incluir audios para nuestros usuarios más pequeños.

6.2 Primera Pantalla

La primera impresión es una de las más importantes, por lo que en la primera pantalla se incluirá un avatar que tendrá un audio de bienvenida, y explica brevemente de que trata el aplicativo. Además de tener un menú con los colores adecuados, tipo de letra y fuente para juegos de aplicativos.

6.3 Simplificar Arquitectura del App

La primera pantalla es sólo una parte. El resto y la navegación entre ellas (qué botón lleva dónde y en qué momento aparece una funcionalidad u otra)

se dibuja en forma de esquema antes del desarrollo. “A veces sobre papel, pensando dónde tiene que ir cada cosa. Pero siempre salen más pantallas de las previstas”, cuenta el diseñador Salva Ferrando. (Plaza, 2018)

Se pretende crear un diseño de navegación sencillo, dividido en 5 secciones, cada sección cuenta con 1 video explicativo, en donde el cada menú te guía de manera intuitiva por el contenido de la aplicación. Se tiene como principio cuanto más simple, mejor. Por supuesto es creado bajo el diseño responsive, por lo que se podrá adaptar a todos los tamaños de dispositivos móviles.

6.4 Ventajas de la Plataforma Android:

- **El botón de atrás:** Los teléfonos de Android incorporan un botón de atrás. Para esta aplicación en Android, se omitirá dentro de la pantalla (y así quitamos un elemento innecesario).
- **Los miles de tamaños de pantalla de Android:** Otra particularidad de Android es que funciona en muchos móviles de marcas diferentes.

6.5 Elaborar contenido de la aplicación

Se elaboró un manual pedagógico que contiene los temas que abordará la aplicación. Véase en Anexos (Pag.i)

6.6 Boceto de la aplicación



Ilustración 7: Primera Pantalla Prototipo de la Aplicación LearningChess

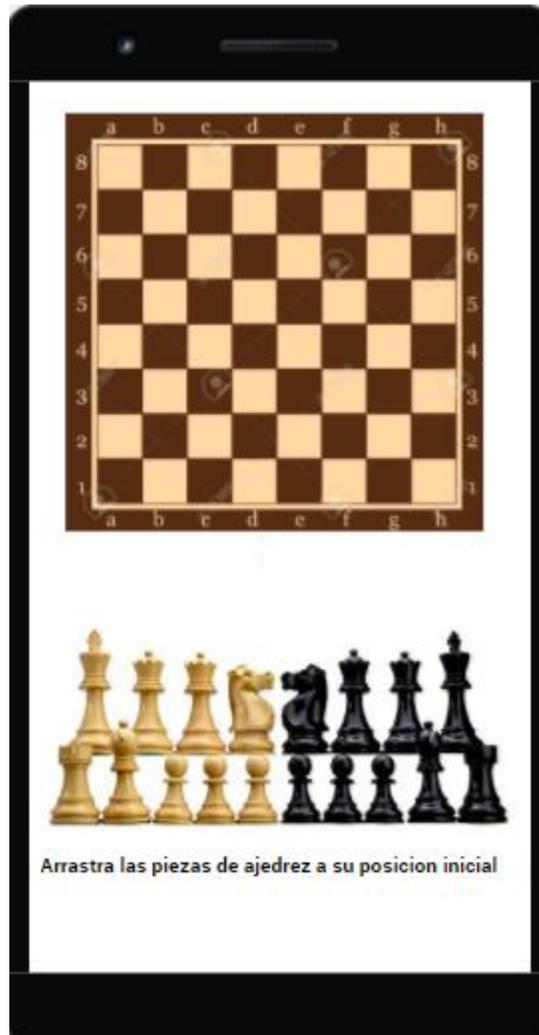


Ilustración 8: Pantalla 2 Prototipo LearningChess



Ilustración 9: Pantalla 3 Prototipo LearningChess

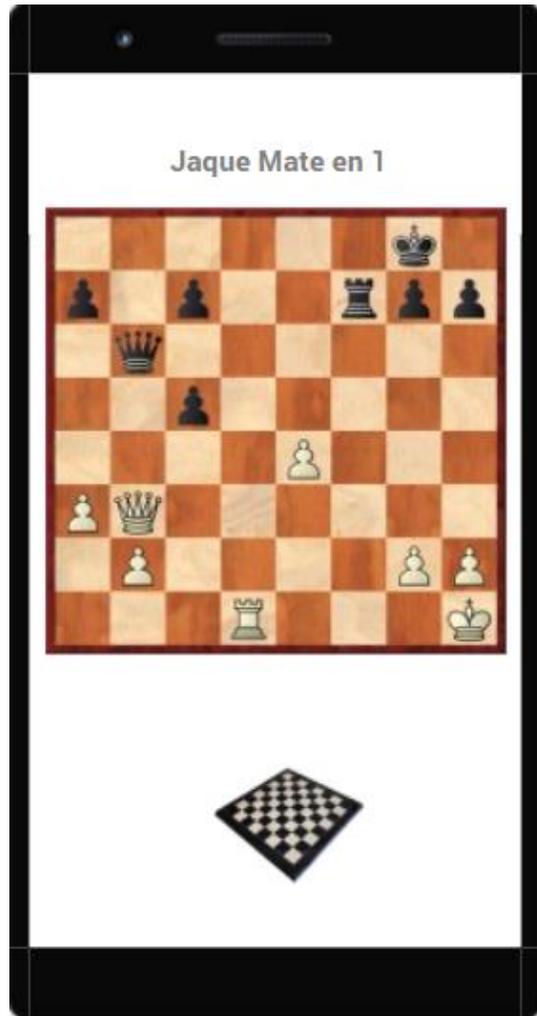


Ilustración 10: Pantalla 3 Prototipo LearningChess

ETAPA 7: Elaboración del prototipo ALFA-Test

Fase 1: Exploración

1.1 Exploración, testeo e instalación de herramientas de trabajo

Como en la fase de exploración de la metodología XP se establece las herramientas a usarse en el transcurso de todo el proyecto, se procede a hacer un resumen de los IDE's (Integrated Development Environment) seleccionadas y el porqué de su elección.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizará Android Studio en su versión 3.4, este IDE propia para crear aplicaciones Android lanzada por Google para los desarrolladores de aplicaciones móviles brinda soporte y actualizaciones constantes para todo tipo de dispositivo móvil donde se ejecute Android como sistema operativo.

En el primer intento de instalación con el Android Studio hubo un problema, no corría correctamente el emulador y tampoco funcionaba a la hora de compilarlo en el dispositivo Android. Se realizo una configuración en el Kernel para que el emulador pudiera funcionar adecuadamente y en el caso del dispositivo Android se cambió por un cable de transferencia de datos en optimo estado.

1.2 Historias de Usuario

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-01	Nombre	Aplicación Introdutoria
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo	Número de iteración	1
Característica / Funcionalidad	<p>Una aplicación móvil en donde se muestre las reglas básicas; coordenadas del tablero, colocación de las piezas, movimientos de las piezas, como capturar las piezas y jugadas especiales.</p> <p>Es importante la señalización de los movimientos cuando toque una pieza, para que el niño sepa dónde puede ir y donde no.</p> <p>Que indique el valor de las piezas, los nombres.</p>		
Razón / resultado	<p>Aplicativo introductorio que muestre y explique los principios básicos del ajedrez</p>		

Tabla 11: Historia de Usuario 1-Aplicativo Introdutorio

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-02	Nombre	Señalización y Corrección de Movimientos
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo	Número de iteración	1
Característica / Funcionalidad	<p>Una aplicación que explique cómo acomodar las piezas y</p>		

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-02	Nombre	Señalización y Corrección de Movimientos
		<p>después deje repetir. También la señalización de los movimientos de las piezas con casillas de colores.</p> <p>Que haga una alerta, cada vez que realice un movimiento equivocado, mostrándole también la forma correcta de realizar el movimiento.</p>	
Razón / resultado		Señalización y corrección de movimientos de las piezas, en donde se marquen las casillas y mensajes auditivos.	

Tabla 12: Historia de usuario 2- Señalización y corrección de movimientos

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-03	Nombre	Elaboración de ejercicios de Notación
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	2
Característica / Funcionalidad		El aplicativo debe disponer de ejercicios donde practique la Nomenclatura Algebraica	
Razón / resultado		Crear ejercicios de: selección múltiple, digitación de casillas, arrastrar piezas a una casilla.	

Tabla 13: Historia de usuario 3-Elaboración de ejercicios de Notación

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-04	Nombre	Elaboración de ejercicios de jaque mate, jaque y ahogado
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	2
Característica / Funcionalidad		El aplicativo debe disponer de ejercicios donde practique los jaques, jaques mates y ahogado	
Razón / resultado		Crear ejercicios de un movimiento donde el usuario pueda interactuar con el tablero	

Tabla 14: Historia de usuario 4- Elaboración de ejercicios de jaque mate, jaque y ahogado

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-05	Nombre	Creación de Usuarios
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	3
Característica / Funcionalidad		El aplicativo educativo debe disponer de la creación de usuarios para poder almacenar puntuaciones.	
Razón / resultado		Crear un Usuario/Perfil donde pueda almacenar puntuaciones y así poder comparar el progreso con otros perfiles.	

Tabla 15: Historia de usuario 5- Creación de Usuarios

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-06	Nombre	Videos Educativos
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	3
Característica / Funcionalidad		Mostrar videos explicando el contenido de la aplicación.	
Razón / resultado		Crear videos donde se explique con más detalles el contenido de las 4 secciones el aplicativo.	

Tabla 16: Historia de usuario 6- Videos Educativos

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-07	Nombre	Manual del Aplicativo
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	3
Característica / Funcionalidad		Manual donde muestre las funcionalidades del aplicativo	
Razón / resultado		Crear un manual de usuario donde se detalle el funcionamiento del aplicativo.	

Tabla 17: Historia de usuario 7- Manual del Aplicativo

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-08	Nombre	Manuales Pedagógicos
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	3
Característica / Funcionalidad		Documentos donde se explique el contenido de cada una de las 4 secciones del aplicativo	

HISTORIA DE USUARIO	
Razón / resultado	Se elaborarán manuales instructivos donde se explique el contenido de cada sección.

Tabla 18: Historia de usuario 8- Manuales Pedagógicos

HISTORIA DE USUARIO			
Identificador	HU-09	Nombre	Sección de practicas
Como un	Experto del Ajedrez/Pedagogo/Investigador	Número de iteración	3
Característica / Funcionalidad	Una sección donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos y se almacene el progreso.		
Razón / resultado	Se elaborará una sección, donde se mostrarán ejercicios aleatorios de cada sección, guardando el puntaje por cada ejercicio acertado de cada usuario.		

Tabla 19: Historia de usuario 9- Sección de practicas

Fase 2: Planificación

2.1 Definición de los requisitos

- Aplicación introductoria que muestre y explique las reglas básicas del ajedrez
- Señalización y corrección de movimientos de las piezas, en donde se marquen las casillas y mensajes auditivos atractivos para el usuario.
- Crear perfiles de usuario donde se pueda almacenar puntaje de cada una de las secciones
- Mostrar videos de profesionales del ajedrez explicando cada una de las secciones.
- Presentar bases practicas con ejercicios aleatorios.
- Presente el nombre y valor de las piezas
- Mostrar bases teóricas a tener en cuenta para resolver los ejercicios

2.2 División en iteraciones

El proyecto está dividido en 3 iteraciones, por consiguiente, un total de tres entregas para las cuales se desarrollaron partes del proyecto completamente funcionales.

La primera iteración se refirió fundamentalmente con la validación de los movimientos de las piezas, las demás iteraciones se relacionaron con el desarrollo de los ejercicios del aplicativo.

Fase 3: Desarrollo o iteración hacia la primera versión

En esta fase se codificarán las tareas que se estipularon en la planificación, luego de terminar el desarrollo de dichas tareas, se realizaran las pruebas funcionales para verificar que todo trabaje correctamente y si existiera algún error, se solucionaría en las siguientes iteraciones.

Bajo el principio de modularidad, se subdividirá la aplicación en partes más pequeñas (clases), cada una de las cuales debe ser tan independiente como sea posible de la aplicación en sí y de las restantes partes.

Se elaborará cuidadosamente el contenido de la aplicación, asesorados por profesionales en la materia. También se preparará el manual de usuario.

Siguiendo las técnicas de la metodología XP se exponen las iteraciones en las que se dividió el proyecto, cada iteración consta con sus respectivas actividades anteriormente programadas. Al final de cada iteración se obtuvo un producto completamente funcional y de valor para el aplicativo.

3.1 Diseño de la interfaz LearningChess:

3.1.1 Primera iteración

En esta iteración se desarrolló las secciones 1 y 2 del aplicativo que son las dos primeras historias de usuario descritas anteriormente. Siendo estas el núcleo del aplicativo.

En la siguiente página se muestran las actividades relacionados a esta iteración con los resultados respectivos.

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	1
Nombre de la tarea:	Diseño de la interfaz del aplicativo		Número de iteración 1
Tipo de tarea:	Diseño	Fecha Inicio 15/09/18	Fecha Fin 20/09/18
Descripción:	Se mostrará un primer formulario donde tendrá 5 secciones de navegación por el contenido del aplicativo, así como todo el diseño de navegación. Se usarán colores llamativos a la vista de los niños, verde, celeste y amarillo, como sus colores principales representativos		

Tabla 20: Tarea 1 - Diseño de la interfaz del aplicativo

TAREA			
Numero	2	Numero de Historia de Usuario	1
Nombre de la tarea:	Diseño del tablero y piezas		Número de iteración 1
Tipo de tarea:	Diseño	Fecha Inicio 01/10/18	Fecha Fin 05/10/18
Descripción:	Es necesario diseñar un tablero de ajedrez con sus respectivas coordenadas y las piezas de ajedrez		

Tabla 21: Tarea 2 - Diseño del tablero y piezas

TAREA			
Numero	3	Numero de Historia de Usuario	1
Nombre de la tarea:	Validación movimientos de las piezas		Número de iteración 1
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 06/10/18	Fecha Fin 03/03/19

TAREA	
Descripción:	<p>Este será el núcleo del aplicativo, puesto que estos métodos serán utilizados en las demás secciones del aplicativo. Estarán encargados de validar que los movimientos de las piezas sean correctos.</p> <p>Los movimientos de las piezas deben estar validados, no podrán moverse a otras casillas que no estén dentro del reglamento.</p>

Tabla 22: Tarea 3- Validación movimientos de las piezas

TAREA			
Numero	4	Numero de Historia de Usuario	1
Nombre de la tarea:	Coordenadas del tablero		Número de iteración 1
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 10/03/19	Fecha Fin 20/03/19
Descripción:	Se debe crear una sección donde el usuario se familiarice con las coordenadas del tablero, indicándole por medio de audios la casilla que debe señalar		

Tabla 23: Tarea 4-Coordenadas del tablero

TAREA			
Numero	5	Numero de Historia de Usuario	2
Nombre de la tarea:	Valor de las piezas		Número de iteración 1
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 01/04/19	Fecha Fin 22/04/19
Descripción:	Una sección donde los ejercicios sean comparar una pieza con otra, para verificar el conocimiento del valor numérico de las piezas.		

Tabla 24: Tarea 5- Valor de las piezas

TAREA			
Numero	6	Numero de Historia de Usuario	2
Nombre de la tarea	Colocación de las piezas		Número de iteración 1
Tipo de tarea	Desarrollo	Fecha Inicio 03/05/19	Fecha Fin 02/06/19
Descripción:	Crear una barra o menú de piezas donde el usuario pueda arrastrarlas hacia el tablero.		

Tabla 25: Tarea 6-Colocación de las piezas

TAREA			
Numero	7	Numero de Historia de Usuario	2
Nombre de la tarea:	Arrastrar Piezas		Número de iteración 1
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 10/06/19	Fecha Fin 08/07/19
Descripción:	El usuario será capaz de arrastrar las piezas sobre el tablero, teniendo la libertad de arrastrar las piezas en cualquier casilla del tablero.		

Tabla 26: Tarea 7- Arrastrar Piezas

Salida De Iteración 1:

La primera tarea realizada fue el diseño de interfaz del aplicativo, seguido de esto se prosiguió con el diseño del tablero y las piezas, posterior se continuó con la codificación de la validación de los movimientos de las piezas, paralelamente se trabajaba la validación de la colocación de las piezas.

Para la validación del movimiento de cada una de las piezas, se dividió por clases. Sucede lo mismo con los movimientos especiales (Enroque, peón al paso y coronación).

A continuación, un vistazo de lo que sería el diseño de la interfaz, con la navegación por los diferentes menús:



Ilustración 11: Primera Pantalla de la Aplicación LearningChess



Ilustración 12: Sección 1 El Tablero

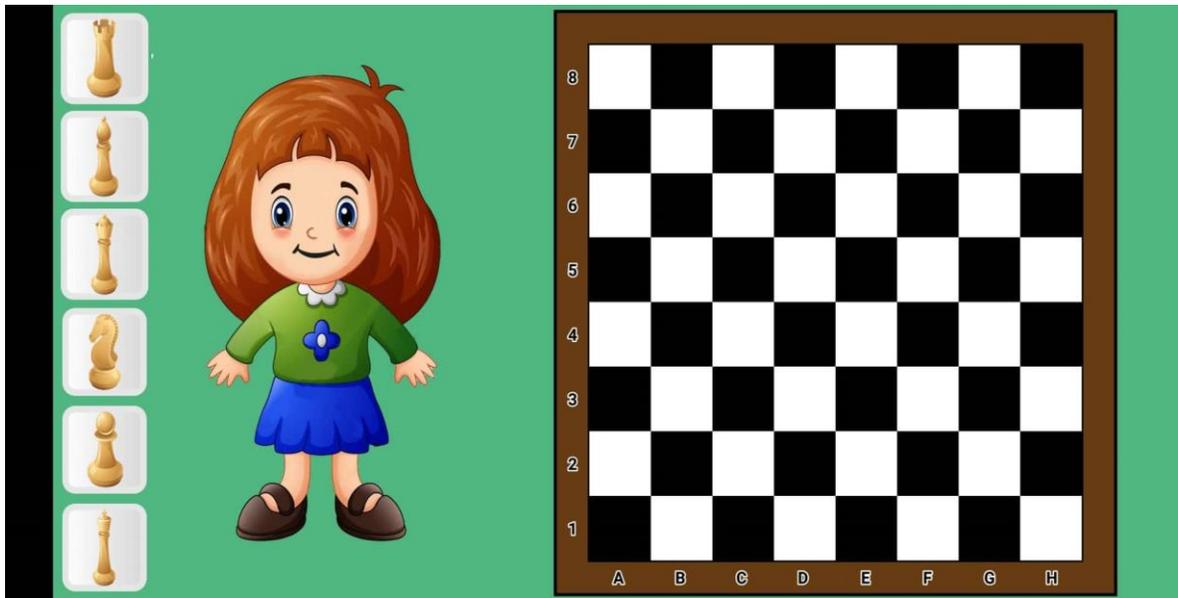


Ilustración 13: Colocar las Piezas



Ilustración 14: Sección 2 Las Piezas

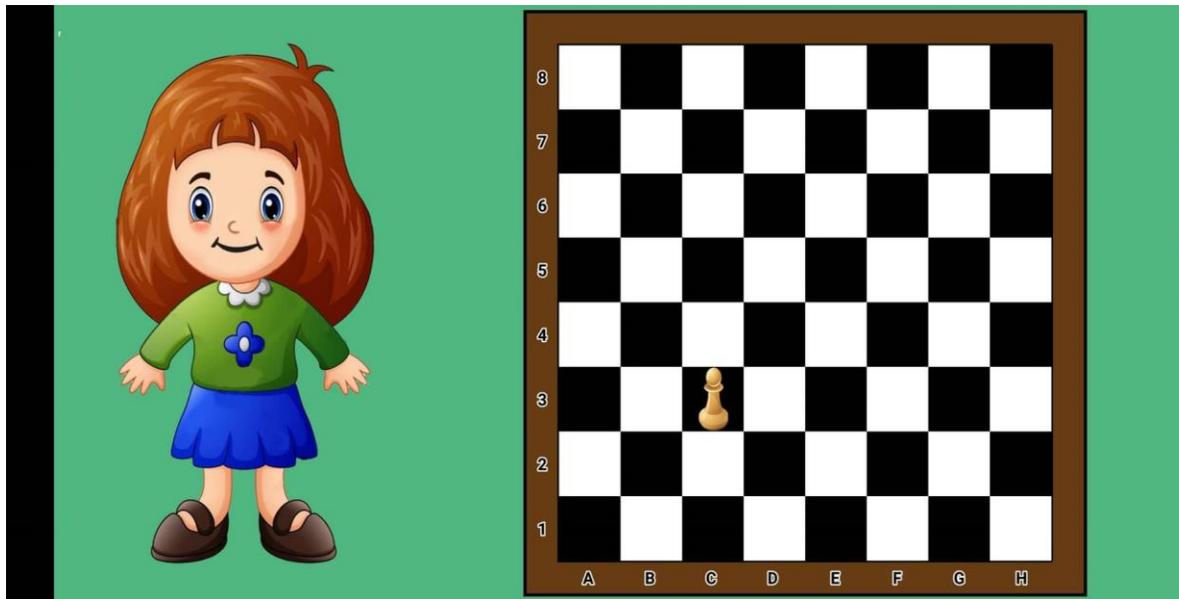


Ilustración 15: Mover al Peón



Ilustración 16: Sección 3 Notación



Ilustración 17: Ejercicio Aleatorio Sección 3

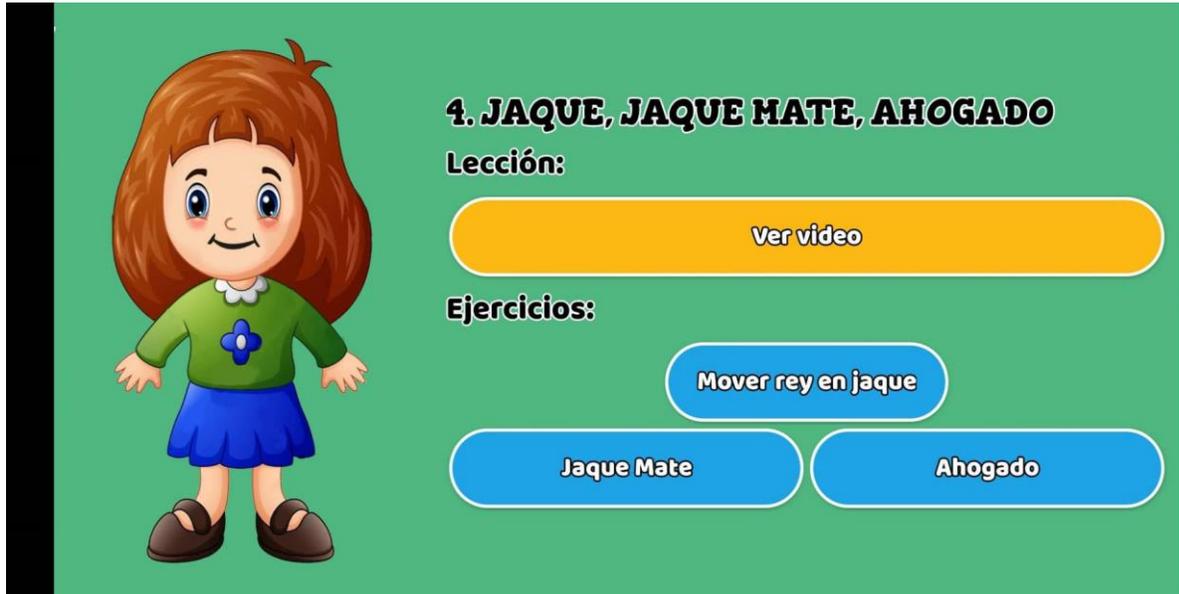


Ilustración 18: Sección 4 Jaque, Mate y Ahogado



Ilustración 19: Mover al rey en jaque

La clase a continuación es la validación del movimiento del alfil.

Código para validar el movimiento del alfil. Tarea 3 de historia 1.

```
public class MoverAlfilActivity extends MoverPiezaActivity {

    private Validador validadorAlfil = new Validador() {
        @Override
        public boolean movimientoValido(int colOrigen, int filaOrigen, int colDestino, int filaDestino) {
            boolean diferenteCasilla = (colOrigen != colDestino) || (filaOrigen != filaDestino);
            boolean mismaDiagonal = (Math.abs(filaOrigen - filaDestino) == Math.abs(colOrigen -
colDestino));
            return (diferenteCasilla && mismaDiagonal);
        }
    };

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        inicializa(validadorAlfil, R.drawable.alfil_blanco, R.raw.mover_dama_presentacion); //Todo:
reemplazar mover_dama_presentacion
        super.onCreate(savedInstanceState);
    }

    @Override
    protected int getLayoutResourceId() {
        return R.layout.tablero;
    }
}
```

SALIDA DE ITERACION 1:

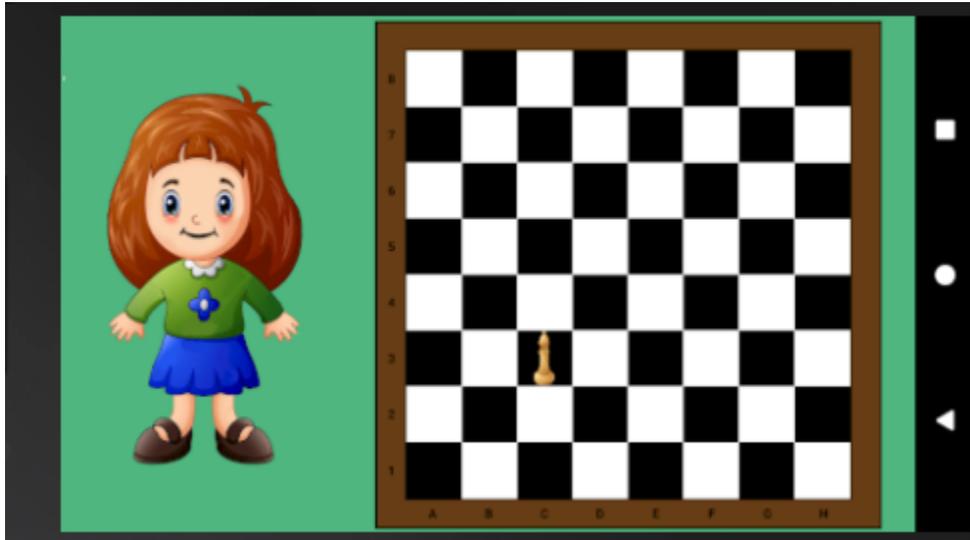


Ilustración 20: Mover el alfil

La clase ValoresPiezasActivity muestra 2 imágenes con una pieza diferente en cada una, en donde debemos seleccionar la pieza de mayor valor para acertar. En el principio hay un audio de presentación donde se le brinda instrucciones al usuario en cuanto a este ejercicio. Por cada par de piezas presentado hay un audio que le indica el tipo de pieza mostrada.

SALIDA DE ITERACION 1:



Ilustración 21: Valores de las piezas

Una de las clases más importantes es `EjercicioBaseActivity`, la cual contiene la clase anidada `MiDragListener`, encargada de validar el arrastre de las piezas, así como también el método que parpadea las casillas del tablero cuando nos equivocamos en el movimiento, resaltando en el color verde la casilla con el movimiento permitido.

Código para detectar y validar el movimiento de las piezas. Tarea 7 de historia 2.

```
class MiDragListener implements View.OnDragListener {
    @Override
    public boolean onDrag(View v, DragEvent event) {
        ImageView vistaDestino = (ImageView) v;
        ImageView vistaOrigen = (ImageView) event.getLocalState();
        int accion = event.getAction();
        switch (accion) {
            case DragEvent.ACTION_DRAG_STARTED:
                if (vistaOrigen.getDrawable() != null
                    && vistaOrigen.getTag() != null
                    && vistaOrigen.getTag().toString().charAt(0) != 'P')
                    vistaOrigen.getDrawable().setAlpha(0);
                break;
            case DragEvent.ACTION_DRAG_LOCATION:
```

```

        break;
    case DragEvent.ACTION_DRAG_EXITED:
        break;
    case DragEvent.ACTION_DRAG_ENTERED:
        break;
    case DragEvent.ACTION_DROP:
        //Log.i("Script", vistaDestino.getTag() + "- ACTION_DROP");
        String origen, destino;
        int colOrigen = 0, filaOrigen = 0, colDestino = 0, filaDestino = 0;
        boolean movimientoValido;
        if ((vistaOrigen.getTag() == null) ||
            (vistaDestino.getTag() == null)) {
            movimientoValido = true; // No podemos aplicar validación de movimiento
        } else {
            origen = vistaOrigen.getTag().toString();
            destino = vistaDestino.getTag().toString();
            colDestino = destino.charAt(0) - 'A';
            filaDestino = destino.charAt(1) - '1';
            if (origen.charAt(0) == 'P') { //Arrastramos una pieza de fuera al tablero
                movimientoValido = (vistaDestino.getDrawable() == null) && //No hay una pieza ya colocada
                    onColocar(origen.charAt(1), colDestino, filaDestino); //La posición es correcta
            } else { // Arrastramos una pieza del tablero al tablero
                colOrigen = origen.charAt(0) - 'A';
                filaOrigen = origen.charAt(1) - '1';
                movimientoValido = (vistaOrigen.getDrawable() != null) //Estamos moviendo una ficha
                    && onMovimiento(colOrigen, filaOrigen, colDestino, filaDestino);
            }
        }
        if (movimientoValido && (vistaOrigen != vistaDestino)) {
            if (vistaOrigen.getDrawable() != null) {
                Drawable clone = vistaOrigen.getDrawable().getConstantState().newDrawable(); // Clonamos el
                Drawable para que las piezas se comporten independientemente.
                clone.setAlpha(255);
                vistaDestino.setImageDrawable(clone);
            }
            if ((vistaOrigen.getTag() != null) &&
                (vistaOrigen.getTag().toString().charAt(0) != 'P')) {
                vistaOrigen.setImageDrawable(null);
            }
            vistaDestino.invalidate();
        } else {
            if (vistaOrigen.getDrawable() != null)
                vistaOrigen.getDrawable().setAlpha(255);
            vistaOrigen.invalidate();
        }
        onMovimiento(movimientoValido, colOrigen, filaOrigen, colDestino, filaDestino);
    case DragEvent.ACTION_DRAG_ENDED:
        //Log.i("Script", "- ACTION_DRAG_ENDED");
    default:
        if (vistaOrigen.getDrawable() != null) vistaOrigen.getDrawable().setAlpha(255);
        break;
    }
    return true;
}
}
}

```

3.1.2 Segunda iteración

En esta iteración se desarrolló las secciones 3 y 4, correspondientes a las historias de usuario tres y cuatro.

En la sección número 3, se inicia una serie de ejercicios sobre la notación. Ejercicios de selección múltiple, arrastrar la pieza, digitación de la casilla y selección de una casilla.

A continuación, las actividades relacionadas con esta iteración y sus resultados.

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	3
Nombre de la tarea:	Crear ejercicios de notación		Número de iteración 2
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 01/08/19	Fecha Fin 20/08/19
Descripción:	Una serie de ejercicios sobre la notación algebraica. Ejercicios de selección múltiple, arrastrar la pieza, digitación de la casilla y selección de una casilla		

Tabla 27: Tarea 8-Crear ejercicios de notación

TAREA			
Numero	2	Numero de Historia de Usuario	4
Nombre de la tarea:	Crear ejercicios de jaque mates en uno		Número de iteración 2
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 02/09/19	Fecha Fin 10/11/19

TAREA	
Descripción:	Crear una serie de ejercicios aleatorios donde el usuario deba encontrar la solución a un diagrama de jaque mate en 1 movimiento

Tabla 28: Tarea 9-Crear ejercicios de jaque mates en uno

TAREA			
Numero	3	Numero de Historia de Usuario	4
Nombre de la tarea:	Crear ejercicios mover al rey en jaque	Número de iteración	2
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 15/11/19	Fecha Fin 15/12/19
Descripción:	Crear una serie de ejercicios aleatorios donde el usuario deba encontrar la solución a un diagrama de jaque en 1 movimiento		

Tabla 29: Tarea 10-Crear ejercicios mover al rey en jaque

Salida De Iteración 2:

A continuación, se muestra una lista de las clases utilizadas en esta aplicación, clases creadas bajo el principio de modularidad. Como parte de los resultados de la segunda iteración se presentan los ejercicios de la sección 3 de notación y se desarrollan los ejercicios lógicos de la sección 4, jaques, jaques mates y ahogado.

- AcercaDeActivity
- Ayuda
- BaseDatos
- ColocarPiezasActivity
- ConocerPiezas
- DialogoSeleccionarCoronacion
- EjercicioBaseActivity
- MainActivity
- MetodosGenerales
- MoverAlfilActivity
- MoverCaballoActivity
- MoverDamaActivity
- MoverPeonActivity
- MoverPiezaActivity
- MoverReyActivity
- MoverTorreActivity
- MovimientoPeonAlPaso
- MovimientosCapturas
- MovimientosCoronacion
- MovimientosEnroque
- Pieza
- Preferencias
- PreferenciasFragment
- ProgresoPuntajeUsuarios
- RectangleLinearLayout
- Seccion1

Ilustración 22: Lista de Clases de la Aplicación LearningChess

La clase a continuación es la codificación del ejercicio 1 de la sección 3. Es un ejercicio de notación algebraica donde se muestran 2 imágenes, la imagen de la izquierda indica un movimiento anterior a la imagen de la derecha, donde tendrá 3 opciones para seleccionar la respuesta correcta. Avanzara al siguiente ejercicio de la misma sección siempre y cuando, acierte con la respuesta correcta.

```
public class Seccion3Ejerc1 extends Seccion3BaseActivity {

    Button botonTh8, botonRf1, botonDd6;
    private VistaAvatar avatar;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);

        LinearLayout linearLayout = findViewById(R.id.ejercicio1);
        linearLayout.setVisibility(View.VISIBLE);

        Typeface fuente = Typeface.createFromAsset(getAssets(), "fonts/BalooPaaji-Regular.ttf");
        botonRf1 = findViewById(R.id.botonRf1);
        botonRf1.setTypeface(fuente);
        botonTh8 = findViewById(R.id.botonTh8);
        botonTh8.setTypeface(fuente);
        botonDd6 = findViewById(R.id.botondd6);
        botonDd6.setTypeface(fuente);

        avatar = getAvatar();
        avatar.habla(R.raw.mover_rey_en_jaque, new VistaAvatar.OnAvatarHabla() {
            @Override
            public void onTerminaHabla() {
                avatar.mueveOjos(VistaAvatar.MovimientoOjos.DERECHA);
                avatar.reproduceEfectoSonido(VistaAvatar.EfectoSonido.TIC_TAC);
                empiezaCuentaAtras();
            }
        });
    }

    public void EventosBotones(View view) {
        if (view == botonTh8) {
            avatar.lanzaAnimacion(VistaAvatar.Animacion.EJERCICIO_SUPERADO);
            avatar.reproduceEfectoSonido(VistaAvatar.EfectoSonido.EJERCICIO_SUPERADO);
            avatar.habla(R.raw.ok_superado, new VistaAvatar.OnAvatarHabla() {
                @Override
                public void onTerminaHabla() {
                    startActivity(new Intent(Seccion3Ejerc1.this, Seccion3Ejerc2.class));
                    finish();
                }
            });
        }
    }
}
```

```
    }  
    });  
  } else {  
    avatar.lanzaAnimacion(VistaAvatar.Animacion.MOVIMIENTO_INCORRECTO);  
    avatar.reproduceEfectoSonido(VistaAvatar.EfectoSonido.MOVIMIENTO_INCORRECTO);  
    avatar.mueveCejas(VistaAvatar.MovimientoCejas.FRUNCIR);  
    avatar.habla(R.raw.incorrecto, new VistaAvatar.OnAvatarHabla() {  
      @Override  
      public void onTerminaHabla() {  
        avatar.reproduceEfectoSonido(VistaAvatar.EfectoSonido.TIC_TAC);  
        empiezaCuentaAtras();  
      }  
    });  
  }  
}  
}
```

SALIDA DE ITERACION 2:



Ilustración 23: Selección Múltiple

3.1.3 Tercera iteración

En la tercera iteración se desarrollaron las historias de usuario restantes, del número 5 al 9.

Se elaboro una pequeña base de datos que contiene 3 tablas.

A continuación, presentación de resultados conforme las tareas.

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	5
Nombre de la tarea:	Diseño del Modelo de Datos		Número de iteración 3
Tipo de tarea:	Diseño	Fecha Inicio 16/12/19	Fecha Fin 17/12/19
Descripción:	Se elaborará el diagrama de base datos, con la ayuda de creately generará el modelo que permitirá crear la BD con la ayuda del gestor de BD SQLite		

Tabla 30: Tarea 11-Diseño del Modelo de datos

SALIDA DE ITERACION 3:



Ilustración 24: Modelo de base de datos Implementado

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	6
Nombre de la tarea:	Creación Videos Explicativos		Número de iteración 3
Tipo de tarea:	Diseño	Fecha Inicio 16/12/19	Fecha Fin 17/12/19
Descripción:	Se elaborará videos pedagógicos donde se explique el contenido de la aplicación		

Tabla 31: Tarea 12-Creación Videos Explicativos

Los videos estarán alojados en YouTube por lo que se requerirá acceso a internet para poder acceder a ellos.

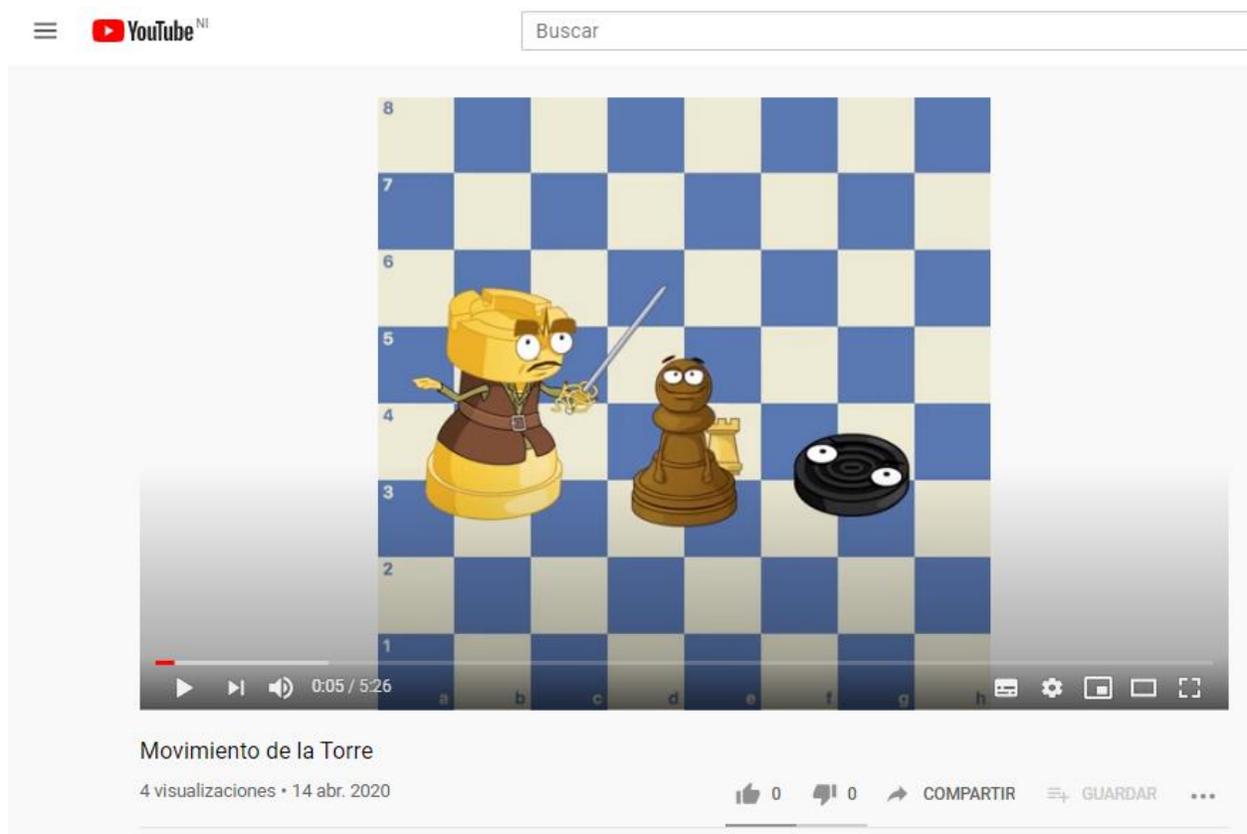


Ilustración 25: Video Explicativo



Ilustración 26: Video Explicativo

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	7
Nombre de la tarea:	Creación Manual del Aplicativo		Número de iteración 3
Tipo de tarea:	Diseño	Fecha Inicio 16/12/19	Fecha Fin 17/12/19
Descripción:	Se elaborará el manual de la aplicación donde se explica el funcionamiento de esta		

Tabla 32: Tarea 13-Creación Manual del Aplicativo

Ver manual de la aplicación en Anexos.

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	8
Nombre de la tarea:	Creación Manual Pedagógico		Número de iteración 3
Tipo de tarea:	Diseño	Fecha Inicio 16/12/19	Fecha Fin 17/12/19
Descripción:	Se elaborará el manual pedagógico donde se explique el contenido de la aplicación.		

Tabla 33: Tarea 14-Creación Manual Pedagógico

Ver manual pedagógico en Anexos.

TAREA			
Numero	1	Numero de Historia de Usuario	9
Nombre de la tarea:	Sección de practicas		Número de iteración 3
Tipo de tarea:	Desarrollo	Fecha Inicio 16/12/19	Fecha Fin 17/12/19
Descripción:	Se elaborará una sección, donde se mostrarán ejercicios aleatorios de cada sección, guardando el puntaje por cada ejercicio acertado de cada usuario		

Tabla 34: Tarea 15- Sección de practicas

En la sección de prácticas se reutilizaron ejercicios de las primeras cuatro secciones y se agregaron nuevos de forma infinita y aleatoria.



Ilustración 27: Sección 5: Practicas

ETAPA 8: Evaluación Interna

Las evaluaciones internas que se realizaron arrojaron el correcto funcionamiento de la aplicación, sin embargo, se realizarán mejoras en cuanto al diseño de interfaz, audio y gesticulaciones con el avatar, lo que nos conlleva a nuestra versión BETA-Test.

ETAPA 9: Elaboración de la versión BETA-Test

En la fase de producción, se llevará a cabo las pruebas de aceptación que determinan que la aplicación cumpla con los requisitos establecidos, además de incorporar las mejoras, producto de la evaluación interna.

Fase 4: Producción

4.1 Pruebas de aceptación

Teniendo en cuenta el plan de iteraciones y en base a la especificación de las historias de usuario, se pretende realizar las pruebas haciendo uso de las pruebas de aceptación, también denominadas pruebas de funcionales, las cuales constituyen uno de los pilares para la metodología XP, permitiendo garantizar que la aplicación cumpla con los requisitos.

Las pruebas de aceptación son un requisito para cumplir con los objetivos de las historias de usuario, las pruebas dan la oportunidad de confirmar, si lo implementado es lo que en realidad se deseaba. Arrojando en cada prueba un resultado satisfactorio.

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Aplicación Introdutoria, Escenario 1			
Escenario N°	1	Título	Navegación por la interfaz del aplicativo
Historia de Usuario	Aplicación Introdutoria		
Descripción	Se ingresará al aplicativo navegando por las pantallas de la aplicación de forma sencilla.		
Evento	El usuario se dirige a la primera pantalla La pantalla presenta una interfaz intuitiva y bien presentada con la animación y audio adecuado Presenta menú de contenido y configuraciones		
Comportamiento esperado / Resultado	La información se muestra de forma atractiva a la vista del usuario. Prueba Satisfactoria		

Tabla 35: Prueba Aceptación 1

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Aplicación Introdutoria, Escenario 2			
Escenario N°	2	Título	Prueba de movimientos permitidos
Historia de Usuario	Aplicación Introdutoria		
Descripción	Se ingresará a la sección 2, en movimientos, para cerciorar el funcionamiento lógico de esta sección		
Evento	El usuario se dirige a la sección 2, movimientos Ingresa a mover peón Presenta el avatar con gestos, el tablero y el peón sobre el tablero		
Comportamiento esperado / Resultado	La ejecución del movimiento del peón no presenta fallas, acorde al reglamento Prueba Satisfactoria		

Tabla 36: Prueba Aceptación 2

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Señalización y Corrección de Movimientos, Escenario 1			
Escenario N°	1	Título	Prueba de casillas marcadas
Historia de Usuario	Señalización y Corrección de Movimientos		
Descripción	Se ingresará a la sección 2, en movimientos, para verificar las señalizaciones de casillas en caso de error		
Evento	El usuario se dirige a la sección 2, movimientos Ingresa a mover peón Mueva indebidamente el peón Presenta el avatar con gestos coloreando el fondo de rojo el desacierto, marcando de verde las casillas correctas del movimiento del peón.		
Comportamiento esperado / Resultado	La señalización indicando movimiento incorrecto del peón no presenta fallas, coloreando de verde las casillas con el movimiento correcto acorde al reglamento Prueba Satisfactoria		

Tabla 37: Prueba Aceptación 3

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Elaboración de ejercicios de Notación, Escenario 1			
Escenario Nº	1	Título	Prueba de selección múltiple y digitación
Historia de Usuario	Elaboración de ejercicios de Notación		
Descripción	Se ingresará a la sección 3, iniciando los todos los ejercicios de selección múltiple y digitación		
Evento	El usuario se dirige a la sección 3 Ingresa a Iniciar todos Selecciona la notación correcta Presenta el avatar con gestos aprobando el ejercicio apareciendo en el fondo imagen de acierto.		
Comportamiento esperado / Resultado	La selección múltiple mostrada y aplicada correctamente como prueba de lo sucedido logra avanzar al siguiente ejercicio. Prueba Satisfactoria		

Tabla 38: Prueba Aceptación 4

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Elaboración de ejercicios de jaque mate, jaque y ahogado, Escenario 1			
Escenario Nº	1	Título	Prueba de ejercicios Jaque, jaque mate y ahogado
Historia de Usuario	Elaboración de ejercicios de jaque mate, jaque y ahogado		
Descripción	Se ingresará a la sección 4, el usuario se dirige mover el rey, para verificar la funcionalidad lógica de la aplicación		
Evento	El usuario se dirige a la sección 4 Ingresa a mover al rey Mueve el rey a la casilla correcta Presenta el avatar con gestos aprobando el ejercicio apareciendo en el fondo imagen de acierto.		
Comportamiento esperado / Resultado	La ejecución del movimiento del rey en jaque no presenta fallas.		

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Elaboración de ejercicios de jaque mate, jaque y ahogado, Escenario 1	
	Prueba Satisfactoria

Tabla 39: Prueba Aceptación 5

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN: Creación de Usuarios, jaque y ahogado, Escenario 1			
Escenario N°	1	Título	Creación de un usuario local
Historia de Usuario	Creación de Usuarios		
Descripción	Se ingresará al botón de ayuda, para poder llevar registro del progreso		
Evento	El usuario se dirige a la pantalla principal Presiona el botón Configuración/Ayuda Presiona el botón Usuarios Presiona Nuevo Usuario Ingresa Nombre y edad		
Comportamiento esperado / Resultado	La creación de un nuevo usuario no presenta errores. Prueba Satisfactoria		

Tabla 40: Prueba Aceptación 6

ETAPA 10: Evaluación Externa

Fase 5: mantenimiento

La metodología XP estipula que cada versión de la aplicación, resultado de cada iteración debe ser operativa y funcional, dándole valor a la aplicación. El equipo de desarrollo debe procurar el correcto funcionamiento de la versión reciente y al mismo tiempo desarrollar la siguiente iteración, de ser necesario aumentar nuevas historias de usuario o nuevos requerimientos así lo requiera la aplicación.

A partir de la evaluación externa realizada a niños menores de 10 años surgen nuevas reformas, por lo que se procede a la fase de mantenimiento a continuación, cambiar los colores de los botones para ser un poco más intuitiva a la hora de navegar por la aplicación. Así también se le agregó nuevos sonidos, aplausos e instrucciones, para una mejor experiencia a la hora de interactuar con la aplicación. También se agregó el boton conocer las piezas, en la sección 1 Tablero, ya que era necesario para el correcto aprendizaje de iniciación.



Ilustración 28: Video 1 Evaluación Externa



Ilustración 29: Video 2 Evaluación Externa

A continuación, se muestran las mejoras en cuanto a interfaz:



Ilustración 30: Primera Pantalla Mejorada



Ilustración 31: Se agregó botón Conocer las Piezas



Ilustración 32: Mejora de Colores

En la ilustración No 30 se muestra la sección 2 donde vemos que el botón movimientos coincide con el color rojo de sus botones de abajo, esto es con

el objetivo de que el usuario se ubique más rápido en el menú por medio de la intuición de colores.



Ilustración 33: Elaboración de Progreso

ETAPA 11: Versión Final 1.0

Fase 6: Muerte del proyecto

La evaluación externa fue ejecutada entre niños menores de 10 años, donde arrojaba resultados positivos debido a la interactividad, mostrando habilidades por el fácil manejo de la aplicación.

La última fase de la metodología XP, sucede cuando no hay más historias a ser incluidas en la aplicación por lo que se prosigue a la documentación.

La aplicación móvil queda completa y enteramente en estado funcional, por lo que dispone al uso de esta.

Como versión final incluimos las mejoras de la versión BETA-Test, así como también los resultados de la evaluación externa, por lo que nuestra versión 1.0 queda plasmada en el manual de la aplicación.

VI. Conclusiones

Al efectuar este trabajo monográfico, se ha desarrollado la aplicación móvil interactiva LearningChess para Android, siguiendo la metodología de desarrollo de software educativo de Pere Marques para definir los aspectos didácticos, junto con la metodología de desarrollo ágil conocida como XP, aportando simplicidad al proceso de desarrollado.

Se cumplió satisfactoriamente con los objetivos planteados en la monografía:

- Se definieron los requerimientos de la App mediante historias de usuarios redactadas por instructores de ajedrez.
- Se trabajó bajo el principio de modularidad, al crear clases independientes que facilitó la realización de este proyecto, se muestra la lista de clases del proyecto en la salida de la iteración 2.
- Se ejecutaron y documentaron los resultados de las pruebas de aceptación, garantizando el funcionamiento de la App.
- Como manuales instructivos se elaboraron los manuales pedagógicos y de usuario.

Gracias al diseño moderno e intuitivo y la codificación que se realizó para concretar el desarrollo de la aplicación, durante el ciclo de vida de este proyecto, es posible:

- La fácil interacción con el contenido que se presenta en la aplicación.
- Contenido audio visual evidentemente atractivo para el usuario.
- Crear cuentas de forma local para llevar registro del progreso.

Lograr que la interacción del usuario sea lo más eficiente y simple posible. Se entregó una aplicación que satisface completamente la necesidad exteriorizada, cumpliendo felizmente los objetivos de esta monografía, facilitando el aprendizaje con el uso de la aplicación LearningChess. La aplicación trabaja fuera de línea salvo a la hora de reproducir los videos, ya que se utiliza YouTube.

Es importante resaltar que, el diseño de la aplicación fue realizado con una metodología simplista, es decir, definiendo los procesos con ideas elementales, dado que la complejidad no cabe en metodologías de enseñanzas, más si se trata de niños. Además, el sistema desarrollado y presentado en este trabajo monográfico sirve como promoción a la masificación del deporte ciencia, el ajedrez, ayudando a expandir su popularidad en el territorio nacional, promoviendo el incremento del IQ de los más pequeños.

La elaboración de este proyecto me ha dejado una bonita experiencia, ya que en el proceso se realizaron pruebas intuitivas de la aplicación con niños de 5 a 8 años, quienes brindaron muchos aportes en el diseño instruccional y de la interfaz de LearningChess, por su capacidad de expresar con libertad sus opiniones y a la vez hacer preguntas complejas. Mi actual trabajo me permitió llevar a cabo estas pruebas.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda realizar actualizaciones en cuanto al contenido de la aplicación, enriqueciendo su temario y diseño.
- Se sugiere el empleo de técnicas de marketing dirigidas a promocionar la aplicación.
- Se aconseja implementar la creación de usuarios de manera global permitiendo el acceso a la cuenta desde cualquier dispositivo conectado a la red.
- Para la masificación de la aplicación se recomienda crear la versión para IOS y así, lograr ampliar su mercado.

VIII. Referencias y Bibliografía

- Android*. (2020). Obtenido de android.com: https://www.android.com/intl/es_es/what-is-android/
- Audacity*. (2020). Obtenido de audacityteam: <https://www.audacityteam.org/about/>
- Aulaformativa*. (04 de Abril de 2014). Obtenido de aulaformativa.com: <https://blog.aulaformativa.com/interfaz-de-usuario-nueve-caracteristicas-clave/>
- Barrera, A. (2020). *Nextu*. Obtenido de nextu.com: <https://www.nextu.com/blog/las-5-funcionalidades-mas-destacadas-de-photoshop/>
- Battan, S. (2018). ¿Cómo definir metas? *Buenos Negocios*.
- Beck, K. A. (2004). *Extreme Programming Explained*. Addison Wesley.
- Bönsch, E., & Uwe Bönsch. (2009). Cómo enseñar Ajedrez. En *Manual Metódico para la enseñanza y el estudio*. Paidotribo.
- Carranza, E. (2009). *Metodología de desarrollo de software educativo*. Lima, Peru: Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Creately*. (2020). Obtenido de creately.com: <https://creately.com/es/tour-de-productos/>
- Developer*. (01 de Mayo de 2020). Obtenido de developer.android.com: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- Developers*. (01 de Mayo de 2020). Obtenido de developer.android.com: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- EDUforics. (11 de Septiembre de 2016). *Aprender y jugar al ajedrez a través de 10 aplicaciones*. Obtenido de <http://www.eduforics.com/aprender-jugar-al-ajedrez-traves-10-aplicaciones/>
- Espinoza Silverio, E. (13 de Julio de 2008). *Programacion Extrema*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/edgarespinoza/programacion-extrema>

- Esplugas, A. (2020). *Control inteligente del hogar mediante asistente de voz*. Trabajo de fin de grado, Universidad de La Laguna, Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología, Tenerife, España.
- Factbook, C. W. (2017). Nicaragua Distribución por edad. www.indexmundi.com/es/nicaragua/distribucion_por_edad.html.
- Fundacionzt.org. (3 de Junio de 2015). *Nicaragua desarrolla softwares educativos*. Obtenido de <https://fundacionzt.org/nuevas-aplicaciones-educativas-fortaleceran-lectoescritura/>
- Genbeta. (2009). Obtenido de genbeta.com: <https://www.genbeta.com/web/creately-otra-opcion-mas-para-la-creacion-de-diagramas>
- Gonzalez, M. (2015). ¿De verdad ayuda el ajedrez en el desarrollo de la inteligencia? www.xataka.com.
- Granero, M. (2014). *Los Beneficios de Aprender Ajedrez*. Obtenido de ajedrez y psicología Web Site: <http://www.ajedrezypsicologia.com/los-beneficios-de-aprenderajedrez/>
- Informaticamicrosoft. (Abril de 2014). Obtenido de Informaticamicrosoft: <https://informaticamicrosoft.wordpress.com/2014/04/07/audacity-2-0-5/>
- Marqués Graells, P. (1995). *Software Educativo: Guía de uso y metodología de diseño*. Barcelona, España: Editorial Estel.
- Merino, A. (27 de Octubre de 2014). XP. Obtenido de <http://asierares.blogspot.com/2012/04/leccion-9-xp-33.html>
- Novoa, V. (2 de Julio de 2013). *Uso del software educativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/uso-del-software-educativo-en-el-proceso-de-ensenanza-y-aprendizaje/>
- Orjuela, A., & Rojas, M. (2 de junio de 2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 5, 159-171.

- Ortega Ramírez, P. (16 de Febrero de 2015). *el19digital*. Obtenido de el19digital.com: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:26255-anuncian-programa-nacional-de-ajedrez-en-escuelas-del-pais>
- Pater, I. (6 de Marzo de 2013). *Metodologías ágiles Programación Xtrema*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/LisPater1/metodologias-agiles-xp>
- Piskamen. (12 de Marzo de 2013). *Metodología xp*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/Piskamen/metodologa-xp>
- Plaza, A. (2018). *Ideas para diseñar una aplicación que sea negocio*. <https://www.emprendedores.es/crear-una-empresa/a46160/disenar-una-aplicacion-app-que-sea-negocio/>.
- Rómmel, F. (s.f.). *SQLite: La Base de Datos Embebida*. Obtenido de sg.com.mx: <https://sg.com.mx/revista/17/sqlite-la-base-datos-embebida>
- Sandinismo. (17 de Agosto de 2016). *La Voz del Sandinismo*. Obtenido de lavozdelsandinismo Sitio Web: <https://www.lavozdelsandinismo.com/deportes/2016-08-17/mined-activa-practica-del-ajedrez-escuelas-privadas/>
- Significados*. (03 de Marzo de 2019). Obtenido de Significados.com.: <https://www.significados.com/photoshop/>
- SQLite. (2020). *sqlite*. Obtenido de sqlite.org: <https://www.sqlite.org/about.html>
- tecnologiaeducativayohanny*. (2014). Obtenido de tecnologiaeducativayohanny.com: <https://sites.google.com/site/tecnologiaeducativayohanny/software-educativo>
- Ubaldo, J. (11 de Octubre de 2018). *El Ajedrez*. Obtenido de medium.com: <https://medium.com/ajedrez/introducci%C3%B3n-ca79a5ee20f>
- Velásquez, U. (9 de Febrero de 2017). *Amplían cobertura del programa nacional de ajedrez*. Obtenido de Nuevo Diario: <http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/418303-amplian-cobertura-programa-nacional-ajedrez/>
- Yeicy, M., Jonathan, S., & Santiago, T. (2012). *Sistema Operativo Android: Características y funcionalidad*. Trabajo de fin de grado, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de

Ingenierías: Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación, Pereira, Colombia.

IX. Anexos

1. Manual pedagógico

El manual pedagógico se creó con el fin de poder concretizar el contenido de la aplicación. Está disponible en ayuda, en la aplicación LearningChess.

REGLAS E HISTORIA

La primera jugada siempre la efectúan las blancas.

(Lógicamente cada uno jugará una vez).

El objetivo del juego es dar “Jaque Mate” al Rey adversario, si ninguno de los jugadores lo consigue, (El dar mate) la batalla termina “Pacíficamente.. es decir ¡Tablas o Empate!

Haz el avance (Dos pasos) del Peón Rey, luego saca tus piezas y enrócate rápidamente.

Si ves que te va a dar Jaque Mate imparable, abandona... y estrecha la mano de tu contrincante, no tengas nunca mal perder, no te enfades y respeta a tu contrincante pase lo que pase en la partida.

¡Te lo pasarás mejor y disfrutarás mucho más!

Sabías que el Ajedrez ha sobrevivido durante 2500 años, su antigüedad se pierde en el tiempo.

La historia da como posible nacimiento en la India, los indues, le llamaban “CHATURANGA” significa cuatro (Chatur), miembros (Anga) el nombre hace alusión a cuatro clases de fuerza del ejército Hindú; Infantería (Los Peones), Caballería (Los Caballos), Elefantería (Torres) y los carros (Alfil).

Con el paso del tiempo se modificó muchas veces sus reglas, hasta su forma actual. Su popularidad creció en Europa.

Aquí nació la toma al paso, el enroque y dar dos pasos con el Peón. En el año 1560 el jugador de más fama, fue el español Ruiz López de Segura y el primer campeón mundial, fue Wilhelm Steinetz (Austria) en el año 1886, siguieron muchos más, por citar algunos de los más importantes como Fischer, y la gran rivalidad entre Karpov y Kasparov. A fecha de esta publicación el actual campeón es Magnus Carlsen (Noruega).

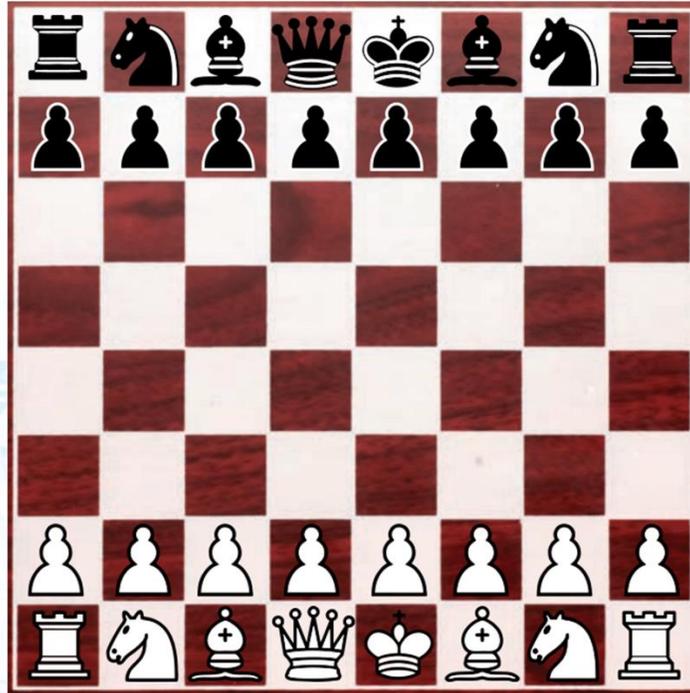
Karpov y Kasparov han pasado por nuestra ciudad.

Algún día te convertirás en uno de ellos.

LAS PIEZAS Y EL TABLERO



TABLERO



PIEZAS BLANCAS

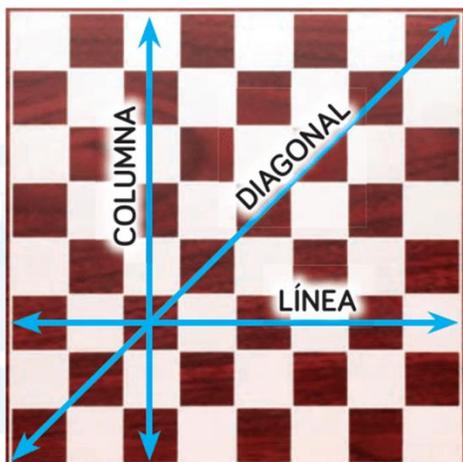


PIEZAS NEGRAS



DISPOSICIÓN INICIAL

DIBUJO N° 1



DIBUJO N° 2



DIBUJO N° 1

Tiene 64 CASILLAS, 32 negras y 32 blancas.

El tablero de ajedrez se divide en (como indican las flechas)

LÍNEAS, COLUMNAS y DIAGONALES por donde se desplazarán las figuras o piezas. “CAMPO DE BATALLA”

DIBUJO N° 2

COLOCACIÓN DE LAS PIEZAS

ORDEN INICIAL:

El Rey y la Reina en el centro, la Reina en su color, si es blanca en la casilla blanca y viceversa.

“DOS EJÉRCITOS”

Antes de colocar las piezas, las casillas inferior derecha y superior izquierda del tablero tienen que ser blancas.

Como se ve en el DIBUJO N° 1, cada bando tiene:

8 Peones, 2 Torres, 2 Caballos, 2 Alfiles, Reina y Rey

Piezas blancas y negras, DIBUJO N° 2.

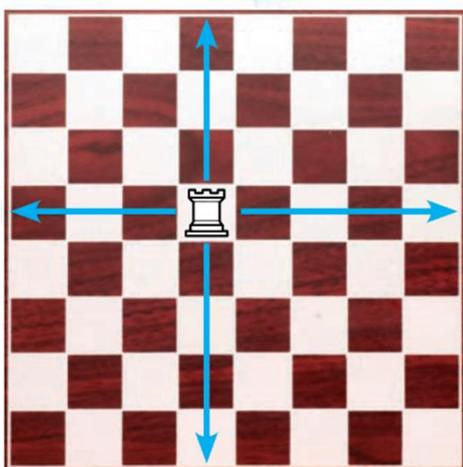
¡QUÉ LINDO...! ¿QUÉ SORPRESAS NOS ESPERAN...?

COMO JUEGAN O MUEVEN LAS PIEZAS

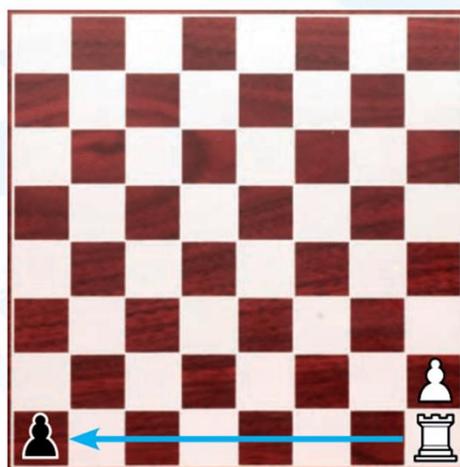
Cada una de ellas juega de forma distinta y capturan (o comen) de la misma forma que juegan, excepto el Peón que come de pico a un paso
¡TODO ES MUY FÁCIL!

No vale comer las piezas del mismo color, hay que comer las otras piezas
¡BUEN APETITO!

DIBUJO N° 3



DIBUJO N° 4



LA TORRE

Se mueve en cruz, todos los pasos que quiera, hacia arriba, hacia abajo, derecha o izquierda ¡Mira las flechas del DIBUJO N° 3! En este castillo duerme el Rey y la Reina.

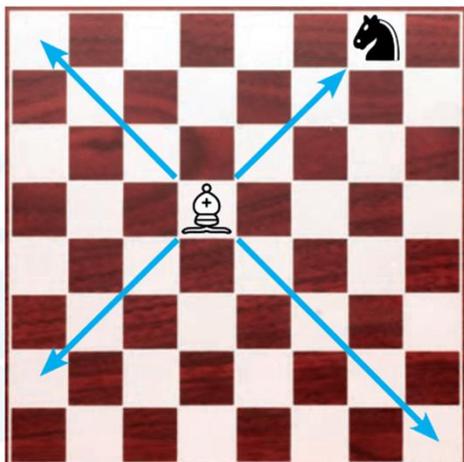
¡MIRA...! La Torre puede comer el Peón ¡Ohhhh! Que rico, ¿te gusta?
El peoncito que está delante, no deja que la Torre juegue para delante
¡La Torre no salta por encima de las demás piezas!

DIBUJO N° 4

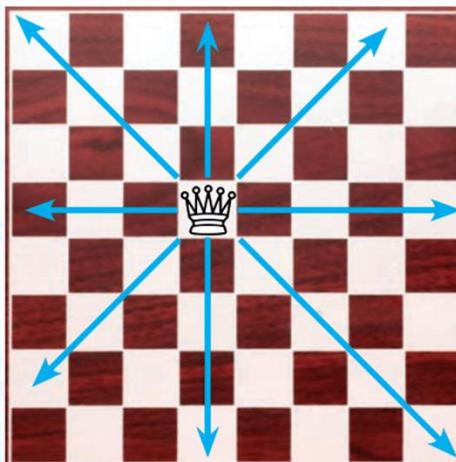
COMO JUEGAN O MUEVEN LAS PIEZAS



DIBUJO N° 5



DIBUJO N° 6



EL ALFIL

Mueve en diagonal los pasos que quiera ¡Una flecha rápida y veloz!
Puede comerse el caballo. ¿Estará su carne sabrosa? DIBUJO N° 5

Atención hay dos Alfes (en la India se llaman ¡ELEFANTES!)
Uno está en casilla BLANCA otro Alfil en casilla NEGRA moverán por las diagonales de su color. ¡CUIDADÍN... CUIDADÍN...! Ninguna pieza salta por encima de las demás... excepto el caballito “bayo del bayino”.
Para moverlas hay que mover peones para que salgan a jugar.



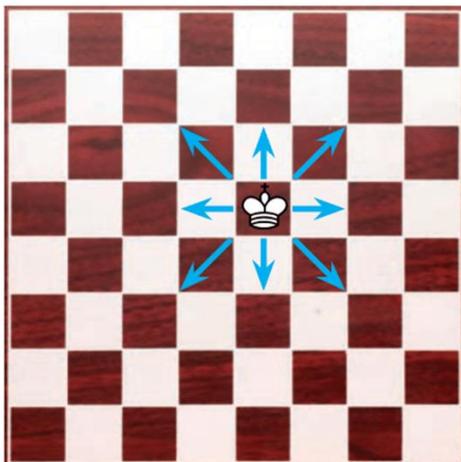
LA REINA O DAMA

Su majestad “La Reina de la Corona”, que potente es, observa:
¡JUEGA EN TODAS DIRECCIONES!, los pasitos que quiera, come igual.
DIBUJO N° 6.

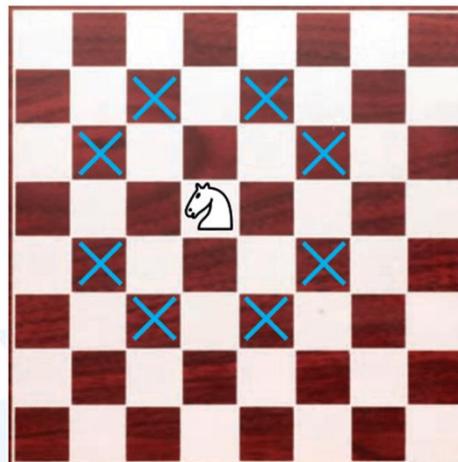
COMO JUEGAN O MUEVEN LAS PIEZAS



DIBUJO N° 7



DIBUJO N° 8



EL REY

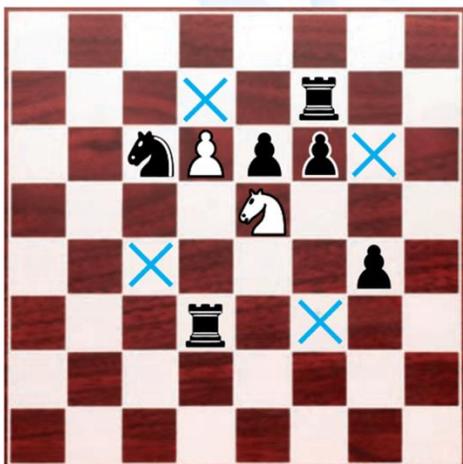
Mueve un pasito en cualquier dirección, ¡Ufff qué lento es, pero muy poderoso! Come como las demás piezas donde juega ¡Está muy gordito! DIBUJO N° 7



EL CABALLO

Mira las X, el caballito puede saltar a cualquiera de esas casillas, su salto siempre es igual, en forma de L al derecho, al revés, a la izquierda y a la derecha. Si “El caballo saltarín” está en casilla blanca, saltará a una casilla negra y al revés, ¡al caballín le da igual! saltará por encima de las demás piezas. DIBUJO N° 8.

DIBUJO N° 9

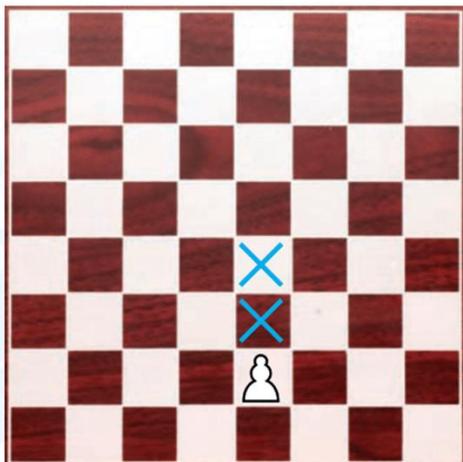


Fíjate en el Caballito blanco puede comerse las Torres, el Peón o el Caballo Negro ¡Madre mía... qué festín...! y salta por encima de todo, y si no tiene hambre, puede saltar a cualquiera de las X. ¡Qué Caballo más travieso y mágico...! DIBUJO N° 9

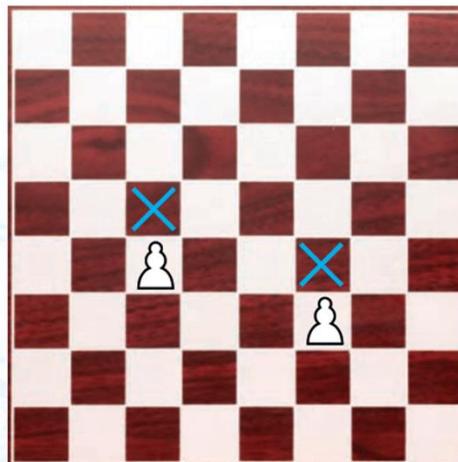
COMO JUEGAN O MUEVEN LAS PIEZAS



DIBUJO N° 10



DIBUJO N° 11

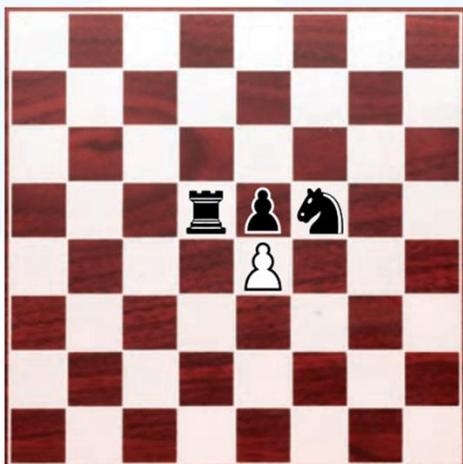


EL PEÓN

“El Soldadito” anda un pasito o dos para adelante ¿Ves las X?, cada peoncito anda por su columna. Por favor ¡mira el dibujo 2!, no vale andar para atrás, ¿SI? siempre para adelante. DIBUJO N° 10

Al principio puedes dar un paso o dos, con cualquiera de los peones, pero..., a partir de ahí andarás un paso cada vez hacia adelante. ¡No hacer cucamonis!

DIBUJO N° 12

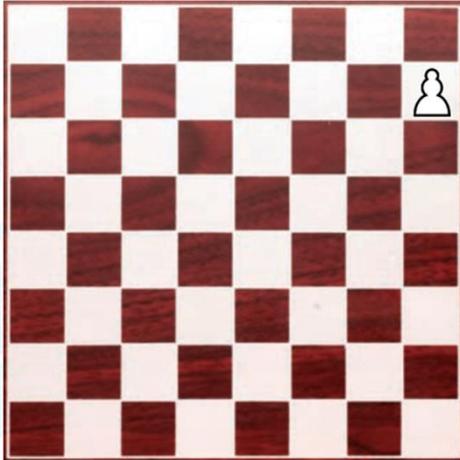


Mira el dibujo 11, un Peón ha avanzado un pasito, el otro dos pasitos, las x te dicen que ya andarás a un paso.

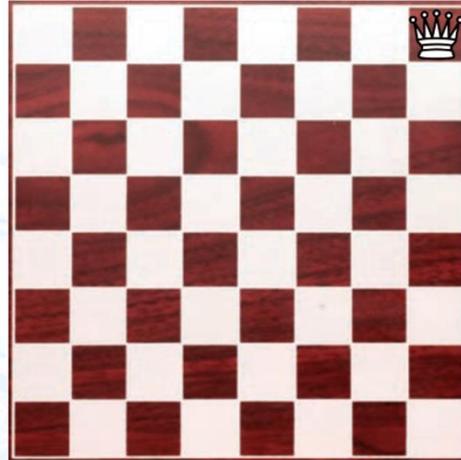
El soldadito blanco, puede comer al caballo o la torre, pero no al soldado negro. Tampoco el Peón blanco puede andar para adelante, el soldado negro lo impide. ¿QUÉ SE COMERÁ...? ¿LO SABES TÚ? El Peón come de pico a un pasito. ¿Lo adivinaste?

LA PROMOCIÓN DEL PEÓN

DIBUJO N° 13



DIBUJO N° 14



DIBUJO N° 13

Cuando el soldadito llega a la primera línea del bando contrario, se convierte en la pieza que quieras, en Reina, Caballo, Alfil o Torre.
¡Cómo Alicia en el país de las maravillas! Pero no puedes convertirte en Rey. Solo hay uno. ¡Qué Pena!

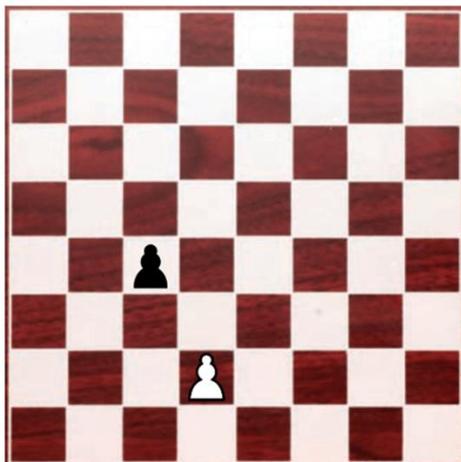
DIBUJO N° 14

Observa, el Peón avanzó y consiguió “Coronar” y pidió Reina.
Si metes más peones puedes convertir más damas u otras piezas y tenerlas repe.
¿IMPRESIONANTE, NO?



LA MÁGICA CAPTURA “AL PASO”

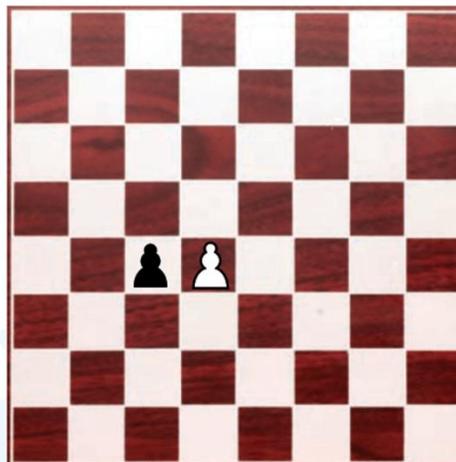
DIBUJO N° 15



El soldadito blanco se encuentra en su casilla inicial y el soldado negro ha llegado a la quinta línea (desde su base). DIBUJO N° 15

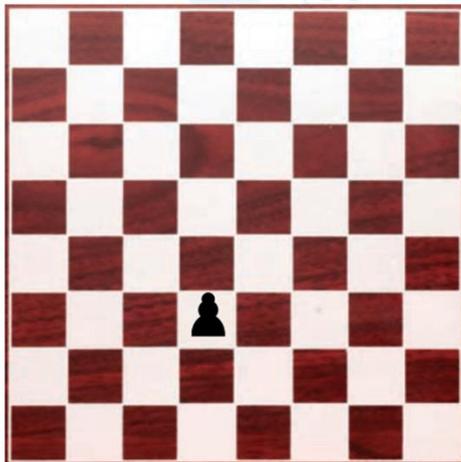
Si... el Peón blanco mueve dos pasos, ¡fíjate en el dibujo!
Ha movido 2 pasitos... ¡Que pasará! ¿Te intriga? Mira el DIBUJO N° 16

DIBUJO N° 16



El soldadito negro, ¡se ha comido al blanco! Esta es la toma al paso, el Peón negro ha comido como comen los peones, de pico a un pasito (mira el dibujo n° 12). No es obligatorio “Comer al Paso”, si lo haces, tienes que hacerlo en la jugada inmediata, no vale comer más tarde. ¡Te sentaría mal!
¡ATENCIÓN! LAS PIEZAS NO COMEN AL PASO. DIBUJO N° 17

DIBUJO N° 17



El DIBUJO n° 15 indica la posición de la posible captura al paso, puede ocurrir en otras columnas.

El DIBUJO n° 16 nos dice que el Peón blanco ha avanzado *dos pasitos*.

El DIBUJO N° 17, vemos que el Peón negro se ha comido al blanco... *¡Esto es magia!*

*¿Ha quedado clarinete?
¡dis, dos, papa y arroz!*

EL VALOR DE LAS PIEZAS

Unas piezas valen más que otras
¿Quieres hacerme un favor?
¡MIRA ABAJO, GRACIAS!

 EL PEÓN VALE 1 PUNTO

EL ALFIL VALE 3 PUNTOS 

 EL CABALLO VALE 3 PUNTOS

LA TORRE VALE 5 PUNTOS 

 LA REINA VALE 10 PUNTOS

EL REY ES INCALCULABLE, VALE MÁS QUE
TODO SU EJÉRCITO JUNTO

¿SABES POR QUÉ?

Porque si te dan Jaque Mate, “todo se acabó”.
Su compañera la Reina es muy poderosa pero, no
tiene el inmenso poder de su majestad el Rey.



CAMBIO IGUAL

Cuando comas piezas, que sean de igual valor, tú pierdes un Caballo y tu contrario igual, o tú te comes un Alfil y a ti te comen un Caballo ¿Qué importa, valen igual? No te interesa “Comerte una Torre y que a ti te coman la Reina” Esto sería...

CAMBIO DESIGUAL

No dejes que te coman piezas que valen más que las que tú te comes, ¡Ahh!
Los Reyes no pueden comerse...

Hay que darles Jaque Mate *con tomate*...

EL ENROQUE

DIBUJO N° 18



¡Qué nombre más raro!
Sirve para proteger a tu Rey, mira los Reyes y las Torres, la primera fila de cada bando... Han sacado sus piezas, solo están los Reyes y las Torres, puedes enrocar corto o largo.
¿Cómo se hace...? es muy sencillo.
DIBUJO N° 18

¿Lo ves?
El Rey negro ha enrocado largo y el Rey blanco lo ha hecho corto.
¡Se han metido en la cueva, están calentitos y protegidos!
Para enrocar, el Rey da dos pasitos y la Torre salta por encima del Rey y se pone al lado ¿Ves que fácil?
DIBUJO N°19

DIBUJO N° 19



DIBUJO N° 20



Observa al Alfil negro, da Jaque a tu Rey blanco. ¡No puedes enrocarte cuando te den Jaque...!
Si mueves tu Rey antes de enrocarte, luego no podrás hacerlo.
Lo mismo te ocurrirá si mueves tus Torres. ¿OK amigos?
FELIZ ENROQUE.
DIBUJO N° 20

EL ENROQUE



DIBUJO Nº 21



Fíjate en el Alfil negro.
“El Rey blanco no puede enrocar corto”
El dominio de la diagonal no permite que el Rey, de sus dos pasitos para realizar el enroque. Sí puede enrocarse largo.

OTRAS REGLAS (Por fin... las últimas)

A: No vale desenrocarse

B: Si al enrocarte el Rey está en Jaque no puedes hacerlo.

DIBUJO Nº 21

DIBUJO Nº 22



EL REY AHOGADO

¿Qué es esto?

Se dice del Rey que sin estar en Jaque no puede jugar a ninguna casilla, y no tiene ninguna otra pieza para mover, esto sería el fin de la partida, el resultado tablas o empate “AHOGATI BACALATI TOMATI” (medio punto para cada jugador)

DIBUJO Nº 22

En el dibujo 22 (parte izquierda), vemos a un Rey Negro que le toca jugar, ¡Y no puede jugar a ninguna casilla!

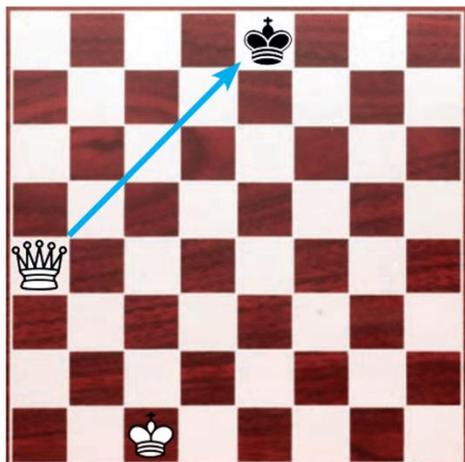
¡Recuerda! El Rey jamás puede ponerse delante de un Jaque.

Por otro lado (parte derecha), vemos a un Rey Blanco, dos Peones y un Alfil, les toca jugar y... no puede mover ninguna... a esto le llaman ahogado. ¡Oh que angustia... ¡No confundáis el ahogo con el Jaque Mate. El Jaque Mate es uno a cero (Ganar), el ahogo son tablas.

¿De acuerdo?

EL JAQUE y EL JAQUE MATE

DIBUJO N° 23

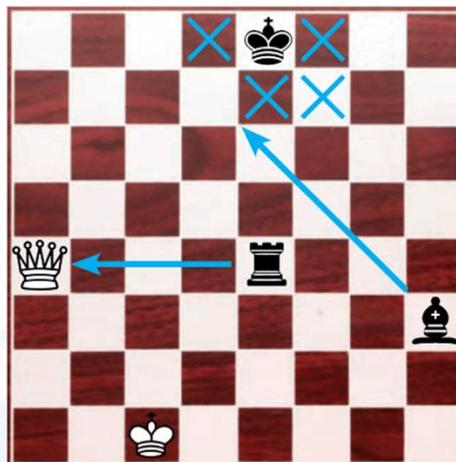


EL JAQUE

La Reina blanca ataca al Rey negro, hay que decir “Jaque al Rey” ¡Socorro me quieren comer! Jaque es cuando se ataca al Rey con cualquier pieza. ¡Ah! cuidado, el Rey no puede ponerse delante de un jaque ¡No lo olvides! DIBUJO N° 23

Mira muy atentamente la Reina da Jaque al Rey negro, para rechazar el jaque tienes 3 opciones; A: quita el Rey y ponlo en cualquiera de las casillas que tienen las X. B: pon tu Alfil delante del Rey, (mira la flecha), C: captura la pieza que te da jaque ¡ves! la Torre puede comerse la Reina. DIBUJO N° 24

DIBUJO N° 24



JAQUE MATE

El Rey negro no puede escapar, no puede comer a la Reina, el Rey blanco defiende su Reina. Los Reyes nunca se juntan. ¡Se llevan muy mal, como el ratón y el gato! Cuando se da Jaque Mate con tomate, bacalao, papa y arroz, la partida termina. Este mate se llama “el beso de la muerte” ¡LA CARNE DE REY NUNCA SE COME! ¡ENHORABUENA CAMPEÓN! DIBUJO N° 25



DIBUJO N° 25

2. Manual de la Aplicación

El manual de la aplicación con el fin de poder soportar cualquier duda acerca del manejo de la aplicación. Está disponible en ayuda de la aplicación.

INSTRUCCIONES

Estimado usuario esperamos que este manual sea de ayuda, para una mejor experiencia de navegación.



¡Gracias por
usar nuestra
aplicación!

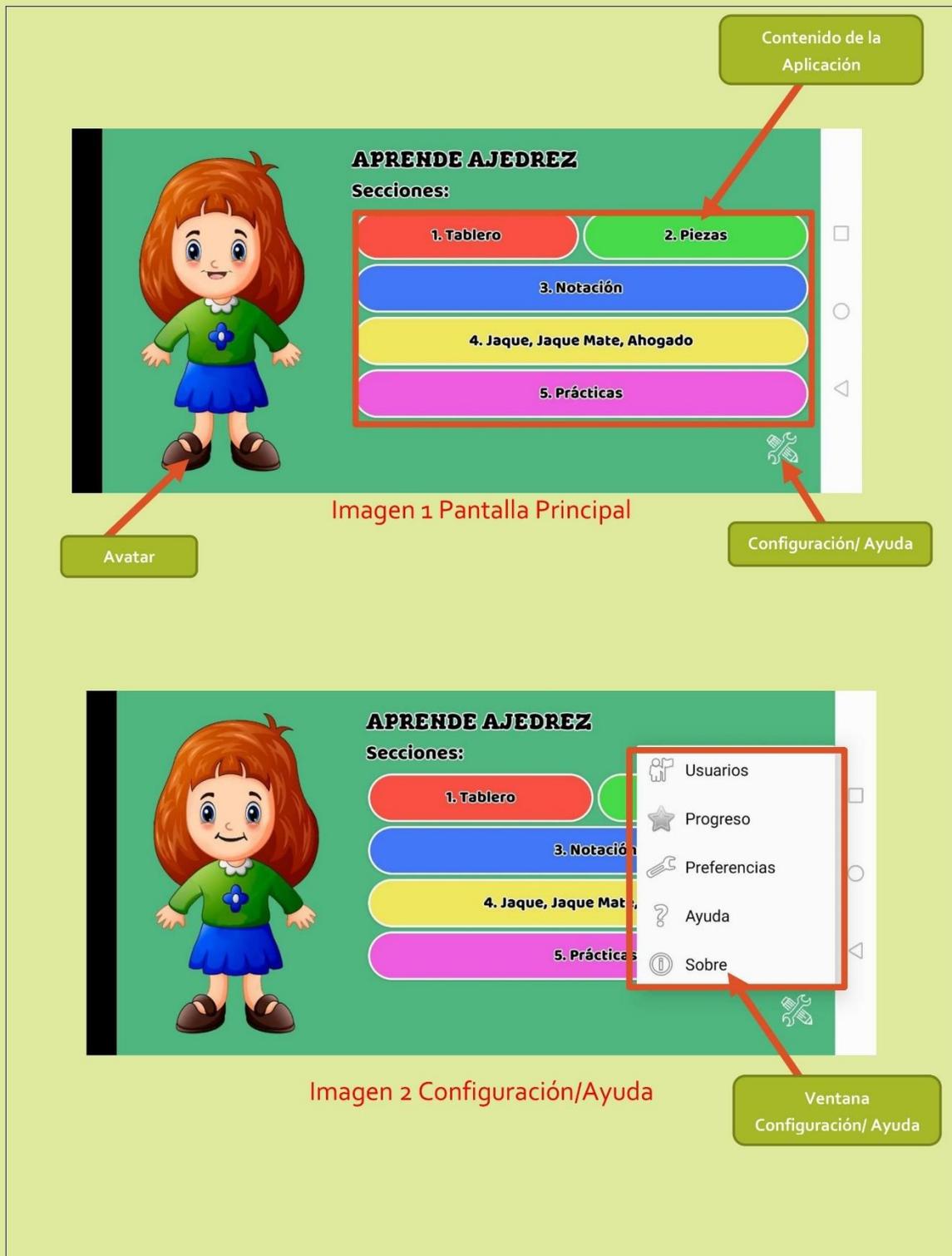




Imagen 3 Sección 1 Tablero

Video Explicativo del
Contenido

Ejercicios del
Contenido



Imagen 4 Coloca las Piezas

En esta sección debes arrastrar una pieza hacia el tablero, ubicando la pieza en la casilla correcta.



Imagen 5 Sección 2 Piezas

Menú de Contenido

Contenido

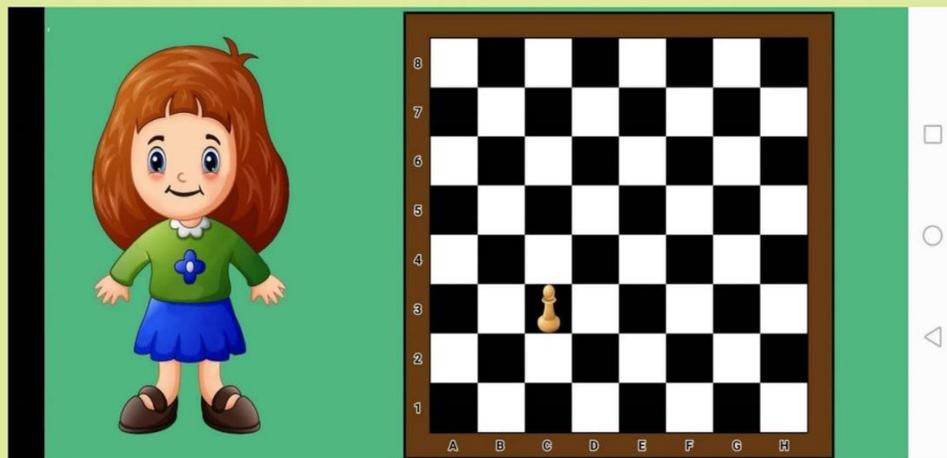


Imagen 6 Mover el peon

En esta sección debes mover la pieza según el reglamento.



Imagen 7 Seccion Notacion

En esta sección inicias una serie de ejercicios de selección múltiple, arrastrar piezas a determinada casilla, etc. Estos ejercicios te ayudaran a comprender mejor acerca la notación algebraica.



Imagen 8 Ejercicio Notacion Algebraica

Selecciona respuesta correcta



Imagen 9 Seccion Practicas

La sección de prácticas tiene infinitos ejercicios aleatorios donde podrás practicar, cuanto quieras. Tu progreso lo podrás encontrar en el botón de Configuración/Ayuda de la pantalla principal



Imagen 10 Progreso

Aciertos

Fallas

Borrar Progreso