



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

TRABAJO FIN DE GRADO  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

**Juego del tipo “fiesta multijugador” (Party Games) para un dispositivo tipo Alexa**

---

“Fiesta a Voces”

**Autor**

Jorge Lombardo Bergillos

**Directores**

Francisco Luis Gutiérrez Vela  
Patricia Paderewski Rodríguez



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS INFORMÁTICA Y DE  
TELECOMUNICACIÓN

—  
Granada 17, Junio de 2025





## **Juego del tipo “fiesta multijugador” (Party Games) para un dispositivo tipo Alexa: “Fiesta a Voces”**

Jorge Lombardo Bergillos

**Palabras clave:** “Skill”, Alexa, Asistente Virtual, Juego, Multijugador, Interacción Humano-Computadora, Accesibilidad, Voz y Conversación

### **Resumen**

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG), correspondiente al último curso del Grado en Ingeniería Informática, representa la culminación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de la carrera. En este caso, se ha optado por crear una “skill” para Alexa denominada “Fiesta a Voces”, que tiene como objetivo principal ofrecer una experiencia de videojuego accesible e inclusiva para todo tipo de usuarios, independientemente de su edad, experiencia tecnológica o posibles limitaciones físicas. La motivación central ha sido demostrar que el diseño inclusivo y el entretenimiento pueden ir de la mano utilizando tecnologías emergentes como los asistentes de voz.

Para asegurar un desarrollo estructurado y eficiente del proyecto, se ha optado por el uso de metodologías ágiles. Esta metodología ha permitido organizar el trabajo en entregas, revisando y ajustando los objetivos de manera iterativa. Gracias a esta estructura flexible, ha sido posible incorporar mejoras constantes en función del progreso del desarrollo y de las pruebas realizadas. Las reuniones de seguimiento y la planificación continua han sido fundamentales para mantener el rumbo del proyecto, permitiendo una respuesta ágil a los imprevistos técnicos o conceptuales que han ido surgiendo.

Además, se ha llevado a cabo una validación de la usabilidad de la “skill” mediante encuestas dirigidas a un grupo representativo de usuarios. Las encuestas han evaluado aspectos como la facilidad de uso y la claridad de las instrucciones. La muestra ha incluido personas de distintas edades y con diversos niveles de experiencia tecnológica, con el objetivo de recoger un espectro amplio de opiniones y necesidades. Los resultados obtenidos han sido clave para reafirmar la orientación inclusiva del videojuego y han permitido realizar ajustes que mejoran la experiencia del usuario final, reforzando así el compromiso del proyecto con la accesibilidad digital.



# **Party-style multiplayer game for an Alexa-type device: “Fiesta a Voces”, a party videogame for a virtual assistant**

Jorge Lombardo Bergillos

**Keywords:** Skill, Alexa, Virtual Assistant, Game, Multiplayer, Human-Computer Interaction, Accessibility, Voice and Conversation

## **Abstract**

This Bachelor’s Thesis (TFG), corresponding to the final year of the Degree in Computer Engineering, represents the culmination of the theoretical and practical knowledge acquired throughout the course of the program. In this case, the project involves the creation of an Alexa ”skill” called Fiesta a Voces, whose main objective is to provide an accessible and inclusive video game experience for all types of users, regardless of age, technological experience, or possible physical limitations. The central motivation has been to demonstrate that inclusive design and entertainment can go hand in hand through the use of emerging technologies such as voice assistants.

To ensure a structured and efficient development process, agile methodologies were adopted. This approach allowed the work to be organized into deliverables, with objectives reviewed and adjusted iteratively. Thanks to this flexible structure, continuous improvements could be incorporated based on development progress and testing. Follow-up meetings and continuous planning were essential to keep the project on track, enabling a swift response to any technical or conceptual issues that arose.

In addition, the usability of the skill was validated through surveys administered to a representative group of users. The surveys evaluated aspects such as ease of use and clarity of instructions. The sample included people of different ages and varying levels of technological experience in order to gather a broad spectrum of opinions and needs. The results were key to reaffirming the inclusive orientation of the video game and allowed for adjustments that enhanced the final user experience, thereby reinforcing the project’s commitment to digital accessibility.



---

Yo, **Jorge Lombardo Bergillos**, alumno de la titulación Grado en Ingeniería Informática de la **Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada**, con DNI 26531094L, autorizo la ubicación de la siguiente copia de mi Trabajo Fin de Grado en la biblioteca del centro para que pueda ser consultada por las personas que lo deseen.

Fdo: Jorge Lombardo Bergillos

*Jorge Lombardo*

Granada a 17 de Junio de 2025.

---

D. **Francisco Luis Gutiérrez Vela**, Profesor del Área de Informática del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada.

D. **Patricia Paderewski Rodríguez**, Profesora del Área de Informática del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada.

**Informan:**

Que el presente trabajo, titulado ***Fiesta a Voces, Desarrollo un videojuego del estilo “party game” para un asistente virtual.***, ha sido realizado bajo su supervisión por **Jorge Lombardo Bergillos**, y autorizamos la defensa de dicho trabajo ante el tribunal que corresponda.

Y para que conste, expiden y firman el presente informe en Granada a 17 de Junio de 2025.

**Los directores:**



Francisco Luis Gutiérrez Vela



Patricia Paderewski Rodríguez

# Agradecimientos

Quiero agradecer a la Universidad de Granada, especialmente a la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación, por su papel fundamental en mi formación académica.

A mis tutores Francisco Luis Gutiérrez y Patricia Paderewski, gracias por su paciencia, orientación y apoyo constante durante estos meses de duración del proyecto.

También quiero agradecer especialmente a Leticia, María y José, quienes colaboraron en la grabación de los vídeos del proyecto así como su exposición. Su ayuda fue necesaria para poder completar el proyecto.

A mi familia, por su amor incondicional y por su constante apoyo durante estos años, especialmente a mis padres por haberme proporcionado todo lo necesario para poder realizar mis estudios sin preocupaciones.

Por último, a mis amigos y a mi novia, por su compañía, su ánimo y por ayudarme a desconectar en los momentos de mayor estrés.



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>25</b>
1.1. Definición del proyecto . . . . .	26
1.2. Motivación . . . . .	26
1.3. Objetivo principal y subobjetivos . . . . .	27
1.4. Estructura del documento asociado al proyecto . . . . .	28
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>31</b>
2.1. Antecedentes teóricos . . . . .	31
2.1.1. Los inicios de los asistentes virtuales . . . . .	33
2.1.2. Integración de Asistentes Virtuales en el Diseño de “Party Games” . . . . .	34
2.1.3. Definición y Contextualización del Género . . . . .	34
2.1.4. Fundamentos de Gamificación y Diseño de Juegos . . . . .	36
2.1.5. Interacción Humano-Computadora y Asistentes Virtuales . . . . .	38
2.1.6. Revisión de Literatura y Estudios Previos . . . . .	40
2.1.7. Desafíos del Diseño . . . . .	41
2.2. Análisis de Tecnologías y Proyectos similares . . . . .	42
2.2.1. “Party Games” en consola . . . . .	43
2.2.2. Juegos en asistentes virtuales . . . . .	47
2.2.3. “Party Games” en asistentes virtuales . . . . .	50
2.3. Conclusiones . . . . .	52
<b>3. Análisis inicial del problema</b>	<b>55</b>
3.1. Descripción del problema . . . . .	55
3.1.1. Contexto y necesidad . . . . .	55
3.2. Propuesta de solución para el problema . . . . .	56
3.2.1. Desarrollo de una “skill” interactiva . . . . .	56
3.2.2. Puntos clave de la solución . . . . .	57
3.3. Modelo conceptual . . . . .	59
3.3.1. Flujo del juego . . . . .	59
3.3.2. Diagrama conceptual . . . . .	62

<b>4. Tecnología a usar</b>	<b>65</b>
4.1. Herramientas y plataformas seleccionadas . . . . .	65
4.1.1. Alexa . . . . .	65
4.2. Arquitectura propuesta para desarrollar la “skill” . . . . .	68
4.2.1. Alexa Skills Kit (ASK) . . . . .	69
4.2.2. Alexa Voice Service (AVS) . . . . .	72
4.2.3. AWS Lambda . . . . .	73
4.2.4. AWS DynamoDB . . . . .	74
4.2.5. AWS CloudWatch . . . . .	74
4.3. Conclusión . . . . .	75
<b>5. Metodologías a usar en el proyecto</b>	<b>77</b>
5.1. Descripción de las metodologías . . . . .	77
5.1.1. Desarrollo centrado en el usuario . . . . .	77
5.1.2. Metodología Ágil . . . . .	79
5.2. Utilización de las metodologías en el proyecto . . . . .	81
<b>6. Plan de entregas</b>	<b>83</b>
6.1. Historias de usuario iniciales . . . . .	83
6.2. Tabla y descripción del plan de entregas . . . . .	84
6.3. Presupuesto . . . . .	86
6.3.1. Componentes técnicos . . . . .	86
6.3.2. Coste del desarrollo de la “skill” . . . . .	88
6.3.3. Conclusión . . . . .	88
<b>7. Desarrollo. Entregas e iteraciones</b>	<b>91</b>
7.1. Entrega 1: Desarrollar un sistema básico con, al menos, un minijuego . . . . .	91
7.1.1. Iteración 1: Prototipo de minijuego inicial para un jugador . . . . .	92
7.1.2. Iteración 2: Multijugador . . . . .	96
7.1.3. Evaluación . . . . .	101
7.2. Entrega 2: Añadir un minijuego, sistema de puntuación y aleatoriedad . . . . .	102
7.2.1. Iteración 1: Diseñar el segundo minijuego . . . . .	103
7.2.2. Iteración 2: Incluir sistema de puntuación . . . . .	106
7.2.3. Iteración 2: Sistema de minijuegos aleatorios . . . . .	108
7.2.4. Evaluación . . . . .	108
7.3. Entrega 3: Extender la “skill” hasta incluir al menos cuatro minijuegos. . . . .	110
7.3.1. Iteración 1: Implementación del FizzBuzz . . . . .	112
7.3.2. Iteración 2: Implementación del Trivial . . . . .	114
7.3.3. Evaluación . . . . .	115

7.4. Entrega 4: Aumentar los elementos de gamificación de la “skill” de Alexa . . . . .	118
7.4.1. Iteración 1: Diseñar e implementación del tablero físico	119
7.4.2. Iteración 2: Incluir elementos de gamificación . . . . .	120
7.4.3. Evaluación . . . . .	123
7.5. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL .	124
7.5.1. Iteración 1: Implementación del Veo Veo . . . . .	126
7.5.2. Iteración 2: Implementación del Ahorcado . . . . .	131
7.5.3. Iteración 3: Implementación del juego del Detective .	140
7.5.4. Evaluación . . . . .	142
7.6. Entrega 6: Integración de APL en minijuegos de entregas anteriores . . . . .	143
7.6.1. Iteración 1: Diseño de pantallas . . . . .	143
7.6.2. Iteración 2: Implementación de las pantallas . . . . .	145
7.6.3. Evaluación . . . . .	149
7.7. Entrega 7: Evaluación final . . . . .	150
7.7.1. Iteración 1: Diseño de pantallas . . . . .	150
7.7.2. Iteración 2: Solución de problemas encontrados . . . .	163
7.7.3. Conclusión . . . . .	163
7.8. Entrega 8: Despliegue . . . . .	164
7.8.1. Conclusión . . . . .	165
<b>8. Conclusiones y Trabajos Futuros</b>	<b>167</b>
8.1. Conclusiones . . . . .	167
8.2. Trabajos Futuros . . . . .	169
<b>A. Cuestionarios</b>	<b>177</b>
A.1. Cuestionario SUS . . . . .	177
A.1.1. Conclusión . . . . .	179
A.2. Cuestionario específico . . . . .	179
<b>B. Enlaces</b>	<b>181</b>
B.1. Enlaces a vídeos de la demostración . . . . .	181
B.2. Enlaces al código en GitHub . . . . .	181



# Índice de figuras

2.1.	Dispositivos de Asistentes Virtuales . . . . .	31
2.2.	Línea de tiempo de los AVs . . . . .	33
2.3.	“Party game” clásico . . . . .	35
2.4.	Técnicas de gamificación . . . . .	36
2.5.	Disciplinas que intervienen en el estudio de la HCI . . . . .	38
2.6.	Modelo de Aceptación Tecnológica (Davies, 1989) . . . . .	39
2.7.	Predicciones y posibles desafíos de los AVs . . . . .	42
2.8.	Portada Super Mario Party Jamboree . . . . .	43
2.9.	Minijuego de Super Mario Party Jamboree . . . . .	44
2.10.	Portada The Jackbox Party Pack . . . . .	45
2.11.	Minijuego The Jackbox Party Pack . . . . .	46
2.12.	Portada WarioWare: Get It Together! . . . . .	48
2.13.	“Skill” de Akinator . . . . .	48
2.14.	“Skill” de Quién es Quién . . . . .	49
2.15.	“Skill” de Escape Room . . . . .	49
2.16.	“Skill” de Pasapalabra . . . . .	50
2.17.	“Skill” de Trivial Pursit Edición Familia . . . . .	50
2.18.	Simón Dice Logo . . . . .	52
2.19.	Carrera de Caballos logo . . . . .	52
3.1.	Prototipo tablero . . . . .	57
3.2.	Diagrama Conceptual . . . . .	59
3.3.	Palabras encadenadas . . . . .	60
3.4.	Arquitectura . . . . .	61
3.5.	Diagrama de secuencia . . . . .	61
3.6.	Diagrama Conceptual . . . . .	62
4.1.	Logotipo Alexa . . . . .	65
4.2.	Tipos de dispositivos Echo . . . . .	66
4.3.	Echo Original . . . . .	67
4.4.	Arquitectura de las herramientas a usar . . . . .	68
4.5.	Proceso de invocación de una “skill” . . . . .	69
4.6.	Sección Build en Alexa Developer Console . . . . .	71

4.7. Sección Test en Alexa Developer Console . . . . .	72
4.8. Uso de API Gateway por Lambda . . . . .	74
4.9. Conexión de Lambda con DynamoDB . . . . .	75
5.1. Proceso del diseño centrado en el DCU . . . . .	78
5.2. Metología ágil . . . . .	79
5.3. Proceso de la Metología ágil . . . . .	80
7.1. Prototipo de inicio de partida . . . . .	92
7.2. Prototipo de partida multijugador de cálculo encadenado . . . . .	92
7.3. Flujo de inicio de partida . . . . .	93
7.4. Flujo de partida multijugador de cálculo encadenado . . . . .	93
7.5. Prototipo de partida para un jugador de cálculo encadenado . . . . .	94
7.6. Partida de 3 jugadores de Cálculo Encadenado . . . . .	100
7.7. Diagrama Entidad Relación de la Entrega 1 . . . . .	100
7.8. Prototipo de partida de Palabras Encadenadas . . . . .	102
7.9. Flujo de partida de Palabras Encadenadas . . . . .	103
7.10. Diagrama Entidad Relación para la Entrega 2, iteración 1 . . . . .	104
7.11. Partida de 3 jugadores de Palabras Encadenadas . . . . .	105
7.12. Prototipo del sistema de puntuación . . . . .	106
7.13. Flujo del sistema de puntuación . . . . .	107
7.14. Actualización de la base de datos para Iteración 2, entrega 2 . . . . .	107
7.15. Prototipo del sistema de aleatoriedad . . . . .	108
7.16. Final de minijuego, registro de puntuación y elección de nueva prueba . . . . .	109
7.17. Prototipo de FizzBuzz . . . . .	110
7.18. Flujo de FizzBuzz . . . . .	110
7.19. Prototipo de Trivial . . . . .	111
7.20. Flujo de Trivial . . . . .	111
7.21. Partida de FizzBuzz . . . . .	113
7.22. Actualización de la base de datos para Iteración 3 . . . . .	116
7.23. Partida de Trivial . . . . .	116
7.24. Final de una partida de trivial donde todas las preguntas se han respondido . . . . .	117
7.25. Tablero final . . . . .	120
7.26. Actualización de la base de datos para Iteración 4 . . . . .	122
7.27. Prototipo de Veo Veo . . . . .	125
7.28. Flujo de Veo Veo . . . . .	125
7.29. Prototipo de Ahorcado . . . . .	125
7.30. Flujo de Ahorcado . . . . .	126
7.31. Prototipo de Detective . . . . .	126
7.32. Flujo de Detective . . . . .	127
7.33. Actualización del diagrama entidad relación Entrega 5 . . . . .	129
7.34. Inicio de una partida de Veo Veo . . . . .	129

7.35. Partida de Veo Veo . . . . .	130
7.36. Inicio de una partida de Ahorcado . . . . .	135
7.37. Errores en la pantalla durante el Ahorcado . . . . .	135
7.38. Palabra incorrecta en el Ahorcado . . . . .	136
7.39. Ningún ganador . . . . .	136
7.40. Victoria de una partida de Ahorcado . . . . .	137
7.41. Partida de detective . . . . .	141
7.42. Actualización diagrama entidad relación Entrega 5, Iteración 3	141
7.43. Diagrama de pantallas . . . . .	144
7.44. Flujo entre las pantallas . . . . .	145
7.45. Nueva pantalla del Cálculo Encadenado . . . . .	146
7.46. Nueva pantalla del Ahorcado . . . . .	147
7.47. Nueva pantalla de puntuación . . . . .	148
7.48. Actualización diagrama entidad relación Entrega 6 . . . . .	148
7.49. Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia . . . . .	152
7.50. Encontré el sistema innecesariamente complejo . . . . .	153
7.51. Pensé que el sistema era fácil de usar . . . . .	153
7.52. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema . . . . .	154
7.53. Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas . . . . .	155
7.54. Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema . . . . .	155
7.55. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente . . . . .	156
7.56. Encontré el sistema muy complicado de usar . . . . .	156
7.57. Me sentí muy seguro usando el sistema . . . . .	157
7.58. Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema . . . . .	158
7.59. Las instrucciones proporcionadas por Alexa son claras y fáciles de entender . . . . .	159
7.60. Las pantallas implementadas mediante APL son útiles y relevantes para la experiencia . . . . .	159
7.61. La percepción de fluidez durante el desarrollo de los minijuegos es óptima . . . . .	160
7.62. La variedad de juegos disponibles es suficiente y logra mantener mi interés . . . . .	160
7.63. La falta de recompensas significativas al ganar los minijuegos me desmotiva a jugar más partidas . . . . .	161
7.64. Es fácil seguir el ritmo del juego cuando se juega en grupo . . . . .	162



# Índice de cuadros

3.1. Flujo de interacción entre Alexa, AWS Lambda y DynamoDB	62
6.1. Historias de Usuario iniciales y ampliadas del proyecto . . . . .	83
6.2. Tabla de ejemplo con longtable y multirow . . . . .	84
7.1. Distribución etaria de los participantes . . . . .	151



# Listings

7.1.	“Hanlder” para el minijuego de Cálculo Encadenado . . . . .	94
7.2.	“Hanlder para añadir el número de jugadores a la partida” .	96
7.3.	“Hanlder para añadir el nombre del jugador y su orden de turno” . . . . .	97
7.4.	Persistencia del número de jugadores . . . . .	100
7.5.	“Hanlder” para el minijuego de Palabras Encadenadas . . . . .	104
7.6.	“Hanlder” para el minijuego de FizzBuzz . . . . .	112
7.7.	“Hanlder” para el minijuego de Trivial . . . . .	114
7.8.	Final de minijuego con SSML . . . . .	121
7.9.	“Handler” para el minijuego de Veo Veo . . . . .	128
7.10.	APL para mostrar una imagen . . . . .	130
7.11.	“Handler” para el minijuego del Ahorcado . . . . .	133
7.12.	APL dinámico para el minijuego del Ahorcado . . . . .	135



# Capítulo 1

## Introducción

Con el paso del tiempo, los videojuegos se han convertido en uno de los entretenimientos más populares, así como una de las partes de la industria del ocio que mayor capital mueve. Su influencia se extiende a múltiples ámbitos, entre los que podemos mencionar algunos como el desarrollo de nuevos títulos, comercialización, así como la investigación de nuevos componentes hardware para un mejor rendimiento y calidad durante la experiencia de juego.

La constante evolución de la industria tecnológica ha resultado en la posibilidad de disfrutar los videojuegos en otras plataformas, traspasando los límites de los ordenadores y otras consolas de uso dedicado. Actualmente, podemos verlos integrados en sistemas como teléfonos móviles o gafas de realidad virtual.

Además, los juegos de consola han impactado en sectores como la salud, dónde podemos verlos en terapias de rehabilitación física y tratamiento de enfermedades como la depresión, ansiedad o estrés postraumático. También han encontrado un uso en la educación, fomentando el aprendizaje interactivo y el trabajo en equipo. Otros campos han sido afectados como la formación profesional, la arquitectura y el diseño, por mencionar algunos.

Paralelamente a esto, el avance de la tecnología también ha permitido la creación de herramientas como asistentes de voz, cambiando y revolucionando nuestra forma de comunicarnos con los dispositivos. Estos asistentes como los conocidos Siri o Alexa han transformado por completo algunos sectores como el servicio al cliente, ofreciendo asistencia las 24 horas del día. En el sector de la salud se utiliza para proporcionar recordatorios de medicación, diagnósticos preliminares o incluso mejorar la interacción con el paciente. Estos son sólo algunos de los ámbitos afectados por los asistentes de voz, de los muchos en los que se están empezando a implementar como

educación o comercio electrónico.

Inevitablemente, sumado a la constante evolución de los videojuegos, llegaría el día en el que ambos campos comienzan converger. De esta forma se hace realidad la posibilidad de crear experiencias interactivas más inmersivas y accesibles para personas con discapacidad, permitiéndoles disfrutar nuevas oportunidades.

### 1.1. Definición del proyecto

El proyecto busca desarrollar un videojuego del estilo “party game” inspirado en juegos como los famosos “Mario Party” o “Wii Party” de Nintendo. La verdadera finalidad consiste en crear dicho juego para un asistente virtual (AV) tipo Alexa de Amazon.

Los juegos de tipo “Party Games” están enfocados a pequeños minijuegos que se juegan por un grupo de personas y que suelen estar pensados para animar una fiesta o reunión de forma divertida. Estos juegos están diseñados para que sea el mismo sistema de juego el que coordine las partidas y les proponga diversos retos a los jugadores, que competirán a lo largo de la sesión del juego, de forma individual o en grupo, para ser los que más puntos van alcanzando.

Durante las sesiones de juego es necesario que se coordine la partida, gestionando a los jugadores y a los grupos, mostrando los minijuegos y llevando las puntuaciones. Este proceso será realizado por el asistente virtual que actúe como anfitrión de la reunión. Para la interacción se puede usar la voz que proporciona el asistente y también se pueden usar otros dispositivos táctiles como teléfonos móviles o tabletas, así como dispositivos pulsadores que permitan enviar eventos simultáneos al sistema de juego.

### 1.2. Motivación

La motivación principal consiste en el interés de la creciente, ya comentada, convergencia de las dos áreas clave que envuelven al proyecto: la constante evolución de los videojuegos y la rápida irrupción de los asistentes virtuales en diferentes campos de la vida cotidiana [7].

Actualmente existen varios tipos de juegos disponibles para Alexa, cuya popularidad ha crecido gracias a la facilidad de uso y accesibilidad para todo tipo de personas que permiten los asistentes de voz [28]. Multitud de ellos no requieren pantallas o controles físicos, haciéndolos especialmente atractivos para usuarios que desean una experiencia de juego sin dispositivos como

mandos o consolas.

Generalmente, los juegos para Alexa se centran en la simplicidad, son fáciles de jugar y no requieren de habilidades técnicas, como la gran mayoría de los juegos tradicionales. Siendo especialmente atractivos para jugadores casuales o familias que simplemente buscan pasar una experiencia corta y divertida.

Además, los juegos en plataformas similares ofrecen una experiencia de juego altamente accesible e inclusiva al estar principalmente basados en voz. De esta forma se eliminan barreras de entrada para jugadores con limitaciones físicas o personas mayores. Esta característica es crucial para que el juego pueda ser disfrutado, independientemente de su rango de edad o habilidades con las tecnologías [14].

En este proyecto se buscará explotar la simplicidad y accesibilidad de los juegos de asistentes virtuales ya mencionadas, los hace ideales para el formato de los “Party Games”, diseñados para ser jugados en grupo y fomentar la interacción entre los participantes. De esta manera, se promueve la interacción entre jugadores, al mismo tiempo que se aprovecha la tecnología de voz para que la experiencia sea más dinámica e intuitiva, aprovechando las capacidades de interacción que ofrece la plataforma.

### 1.3. Objetivo principal y subobjetivos

Como ya se ha explicado anteriormente, el objetivo principal es crear un juego de tipo “fiesta multijugador” que aproveche las capacidades del asistente de voz de Amazon, Alexa, para ofrecer una experiencia accesible para grupos de jugadores, sin importar su edad o experiencia tecnológica. Para ello se desarrollará una “skill” de Alexa para controlar el flujo de la partida, así como los diferentes minijuegos de la misma.

Para conseguir el objetivo principal es necesario realizar los siguientes subobjetivos:

- Estudiar el proceso de creación de una “skill” de Alexa, así como su desarrollo e invocación a la hora de gestionar la partida.
- Explorar cómo la interacción por voz puede ser utilizada para fomentar la cooperación o competencia, asegurando una experiencia dinámica.
- Analizar las limitaciones técnicas y de diseño de los asistentes de voz para juegos.
- Examinar cómo utilizar elementos multimedia, como audios o videos, para mejorar la inmersión.

- Diseñar una interfaz visual que se corresponda con el tablero de juego, para los dispositivos “Echo Show” de Alexa.
- Diseñar un programa que pueda ser jugado por un número de participantes variable según la partida.
- Explorar métodos para aumentar la rejugabilidad, como la incorporación, si es posible, de: variabilidad en partidas, elementos de azar...
- Desarrollar estrategias y acciones para realizar antes posibles errores en los comandos de voz durante una partida.

#### **1.4. Estructura del documento asociado al proyecto**

El índice del documento de proyecto se organiza en capítulos que abarcan desde la definición y motivación del proyecto hasta el desarrollo y evaluación final. Cada sección cumple un propósito específico para guiar al lector a través de la información clave del proyecto. A continuación, se detalla cada uno de los puntos incluidos:

- Capítulo 1. Introducción:  
Se presenta una visión general del proyecto. Se define el proyecto, se explican las razones y la motivación detrás de él, se establecen los objetivos principales y subobjetivos, y se describe la estructura del documento. Esto facilita al lector conocer de antemano qué esperar en las secciones siguientes.
- Capítulo 2. Marco Teórico:  
Se fundamenta el proyecto con antecedentes teóricos relevantes. Se analiza información previa, se comparan tecnologías y proyectos o sistemas similares, y se extraen conclusiones que orientan la perspectiva teórica del desarrollo.
- Capítulo 3. Análisis inicial del problema:  
Se profundiza en la identificación y análisis del problema que el proyecto busca resolver. Se incluye un documento de visión y un análisis de las personas y escenarios implicados, lo que ayuda a comprender las necesidades y retos a abordar.
- Capítulo 4. Tecnología a usar:  
Se especifica la tecnología seleccionada para el proyecto y se justifica su elección. Además, se incluye una arquitectura inicial y una descripción preliminar de la solución, lo que permite visualizar cómo se integrarán las herramientas y tecnologías en el proyecto.

- Capítulo 5. Metodologías a usar en el proyecto:  
Se describen las metodologías que se aplicarán durante el desarrollo. Se detallan las metodologías, se explica su implementación en el proyecto y se justifica su uso, haciendo énfasis en enfoques como el diseño centrado en el usuario y el desarrollo ágil.
- Capítulo 6. Plan de entregas:  
Se presenta la planificación del proyecto. Se incluyen las historias de usuario iniciales, una tabla con el cronograma y la descripción de las entregas previstas, así como un presupuesto, lo que ayuda a estructurar el proceso de ejecución.
- Capítulo 7. Desarrollo. Entregas e iteraciones:  
Se detalla el proceso de desarrollo a través de diferentes entregas e iteraciones. Cada entrega (y sus iteraciones correspondientes) representa una fase del proyecto, finalizando con una sección que recoge las conclusiones del desarrollo y los aprendizajes obtenidos.

En resumen, este índice permite estructurar la documentación del proyecto de manera lógica y completa, asegurando que desde la definición inicial hasta el análisis del desarrollo se aborden todos los aspectos necesarios para comprender y ejecutar el proyecto de forma efectiva.



## Capítulo 2

# Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes teóricos

Un asistente virtual (AV) (Figura 2.1) es un agente de software que ayuda a usuarios de sistemas computacionales, automatizando y realizando tareas o servicios con la mínima interacción hombre-máquina [31]. La interacción que se da entre un asistente virtual y una persona, debe ser natural, una persona se comunica usando la voz y el asistente virtual lo procesa, interpreta y responde de la misma manera.

Estas tareas o servicios están basados en datos de entrada de usuario, reconocimiento de ubicación y la habilidad de acceder a información de una variedad de recursos en línea (como al clima o al tráfico, noticias, precios de acciones, horario del usuario, precios al por menor, etc) [35]. A continuación, se detallan algunas de sus características y funciones más destacadas:



Figura 2.1: Dispositivos de Asistentes Virtuales

Fuente: <https://iddigitalschool.com/asistentes-virtuales-un-software-cada-vez-mas-utilizado-por-las-empresas/>

### Características principales

- Interacción natural y conversacional: Los asistentes virtuales usan el procesamiento de lenguajes naturales (PLN) para combinar el texto del usuario o la entrada de voz con comandos ejecutables [43].
- Aprendizaje continuo: Gracias al aprendizaje automático, el asistente mejora con el tiempo. Aprende de las interacciones del usuario, adaptándose a sus preferencias y ofreciendo respuestas y recomendaciones personalizadas.
- Integración con el hogar inteligente: Se conectan con una amplia gama de dispositivos IoT, como luces, termostatos, cámaras de seguridad, cerraduras inteligentes y electrodomésticos. De esta forma, el usuario puede controlar su hogar simplemente mediante comandos de voz.
- Amplio ecosistema de “skills”: Permiten la integración de aplicaciones adicionales llamadas “skills”. Estas extensiones amplían sus funcionalidades, desde pedir comida a domicilio, gestionar compras en línea, solicitar un taxi o incluso jugar juegos interactivos [24].
- Funciones de productividad y asistencia diaria: Los asistentes virtuales pueden gestionar agendas, establecer recordatorios y alarmas, crear listas de tareas o de compras, e incluso ofrecer información actualizada sobre el clima, noticias, resultados deportivos y tráfico [18].

### Funcionalidades y usos prácticos

- Entretenimiento: Puede reproducir videos, videojuegos, música, podcasts, audiolibros y, en algunos dispositivos, controlar la reproducción de video o televisión. Además, permite explorar estaciones de radio y listas de reproducción personalizadas.
- Información en tiempo real: Alexa responde a preguntas generales, consulta el pronóstico del tiempo, informa sobre el tráfico, busca definiciones o responde consultas sobre noticias actuales, entre otros.
- Control del entorno doméstico: Conectada a dispositivos inteligentes, Alexa permite ajustar la iluminación, regular la temperatura, gestionar sistemas de seguridad y hasta operar electrodomésticos compatibles, creando un ambiente de hogar más cómodo y eficiente.
- Comunicación: Facilita la realización de llamadas, el envío de mensajes y, en algunos casos, la integración con sistemas de videollamadas, permitiendo mantener contacto con amigos y familiares sin necesidad de utilizar otros dispositivos.

- Rutinización y automatización: Los usuarios pueden configurar rutinas personalizadas. Por ejemplo, al decir "Buenos días", Alexa puede encender las luces, leer las noticias, informar sobre el clima y reproducir música, ayudando a iniciar el día de manera organizada y amena.

### 2.1.1. Los inicios de los asistentes virtuales

La historia de los asistentes virtuales (Figura 2.2) se remonta a los inicios de la informática y el procesamiento del lenguaje natural. Durante las décadas de 1950 y 1960 se sentaron las bases para la comunicación entre humanos y máquinas mediante experimentos pioneros en reconocimiento de voz y simulación de conversaciones. Uno de los hitos más emblemáticos fue ELIZA, un programa desarrollado en el MIT por Joseph Weizenbaum entre 1964 y 1966. Con ELIZA se exploró la posibilidad de simular el diálogo humano mediante reglas de coincidencia de patrones, lo que permitió a los usuarios experimentar, aunque de forma limitada, una "conversación" con la máquina, dando origen al denominado "efecto ELIZA" [44].

Paralelamente, proyectos como Audrey (1952) y el IBM Shoebox (1962) impulsaron el reconocimiento de comandos hablados, demostrando que las máquinas podían procesar información a partir de la voz [46]. Estos sistemas, aunque rudimentarios, abrieron el camino para el desarrollo de tecnologías que posteriormente permitirían una interacción más natural y fluida.

Con el paso del tiempo, surgieron nuevos experimentos que evolucionaron los chatbots primitivos, como PARRY en 1972, y más adelante ALICE y SmartChild en los años 90 y principios del siglo XXI [22]. Estas iniciativas ampliaron el abanico de aplicaciones del lenguaje natural, pasando de simples simulaciones de conversación a sistemas capaces de comprender y responder de manera más compleja.

El verdadero salto hacia los asistentes virtuales modernos se produjo con la integración de estas tecnologías en dispositivos personales. La llegada de Siri en 2011 y, poco después, la aparición de Alexa en 2014, marcaron el inicio de una nueva era en la que la inteligencia artificial y el reconocimiento

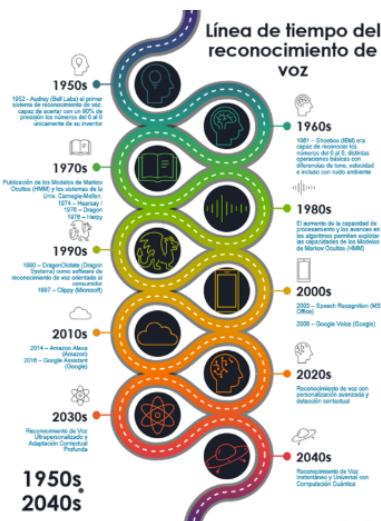


Figura 2.2: Línea de tiempo de los AVs

Fuente:

<https://acortar.link/KixvJ0>

de voz se convirtieron en herramientas cotidianas, transformando la forma en que interactuamos con la tecnología [33]. Estos avances no solo facilitaron el acceso a la información y el control de dispositivos, sino que también establecieron las bases para el desarrollo de hogares inteligentes y entornos interactivos.

Es importante considerar cómo desde la llegada de las inteligencias artificiales, puede llegar a dar la impresión que no es la mejor época de los asistentes virtuales. En este sentido, Microsoft anunció recientemente que dejaba caer a Cortana, tanto en Windows 10 como en Windows 11, la versión actual de su sistema operativo estrella, como respuesta al auge de la IA generativa tipo ChatGPT [5]. Aunque la IA generativa está transformando el panorama, los asistentes virtuales continúan evolucionando para seguir siendo útiles y adaptarse a nuevas necesidades.

### 2.1.2. Integración de Asistentes Virtuales en el Diseño de “Party Games”

La evolución de los asistentes virtuales, desde los primeros experimentos como ELIZA hasta la sofisticación de Alexa, ha revolucionado la forma en que interactuamos con la tecnología. Estos avances han permitido que dispositivos originalmente concebidos para tareas cotidianas se transformen en herramientas capaces de gestionar interacciones complejas mediante el procesamiento de lenguaje natural.

En el contexto de los “party games”, esta tecnología abre un abanico de posibilidades: se pueden incorporar minijuegos basados en comandos de voz, implementar retos personalizados mediante algoritmos de inteligencia artificial y generar dinámicas colaborativas en tiempo real. De esta manera, la integración de asistentes virtuales no solo moderniza el formato tradicional de los juegos de fiesta, sino que también los enriquece, haciendo la experiencia lúdica más interactiva, inmersiva y accesible para jugadores de todas las edades.

### 2.1.3. Definición y Contextualización del Género

Primero debemos entender qué es un “party game”, es un tipo de juego de mesa (Figura 2.3) pensado para jugar en reuniones de amigos o familia, normalmente para un alto número de jugadores [8]. Dichos juegos suelen contar con multitud de minijuegos basados en la competición entre los participantes, ya sea en grupo o individualmente. Cuentan con un sistema de puntos a través del cual se elige a un ganador, a menudo contando con minijuegos para desempatar [25].

Se caracterizan por ser accesibles para todo tipo de jugadores, donde más que medir la habilidad de los jugadores con las diferentes mecánicas del juego, se busca sobre todo la diversión de los participantes. Esto se ve reflejado en que la edad de los participantes no debe ser un impedimento a la hora de comenzar una partida, siendo crucial que se desarrollen en torno a un concepto simple, entretenido y fácil de entender [21].

Los “party games” han experimentado una notable evolución desde su primera aparición. Su transición al entorno digital ha pasado de incluir simples tableros y fichas, pensados para reuniones físicas, hacia plataformas interactivas que pueden llegar a ofrecer conectividad en línea y procesamiento de lenguaje natural. Esto ha permitido implementar las mecánicas que ya se utilizaban en los juegos tradicionales, sumadas a nuevos elementos interactivos y colaborativos, ampliando el alcance de los mismos [47]. Algunas de estas nuevas mecánicas posibles gracias al medio digital son:

- Integración de modos de juego colaborativos en tiempo real, como ya se ha mencionado.
- Integración de algoritmos de inteligencia artificial, ofreciendo retos personalizados según el desempeño de los jugadores.
- Incorporación de elementos en redes sociales, donde los usuarios pueden compartir sus logros, mejorando la integración social.
- Inclusión de juego individual, en caso de ser deseado por el participante.

El primer party game para consola creado fue el Olympic Decathlon, en 1980. Tras este, cantidad de juegos vieron su lanzamiento, hasta llegar a algunos de los más clásicos hasta el día de hoy como lo son el Mario Party, en 1998, o el Wii Party, en 2006, de la famosa compañía Nintendo [45]. Actualmente cuentan con más de veinte millones [42] y nueve millones [41] de copias vendidas en sus últimas entregas , respectivamente.



Figura 2.3: “Party game” clásico

Fuente: [http://todojuguete.es/juegos-de-mesa/449256021-juego\\_party\\_y\\_co\\_junior-8410446101025.html](http://todojuguete.es/juegos-de-mesa/449256021-juego_party_y_co_junior-8410446101025.html)

### 2.1.4. Fundamentos de Gamificación y Diseño de Juegos

La gamificación (Figura 2.4) consiste en aplicar elementos, mecánicas y dinámicas intrínsecos del diseño de juegos en contextos que no lo son, de esta forma aumenta la motivación, compromiso, interés y satisfacción del usuario, transformando actividades del mundo cotidiano en lúdicas y atractivas. En el caso de los “party games” se busca que la competencia lúdica y el trabajo en equipo sean esos motores que son atractivos al jugador.



Figura 2.4: Técnicas de gamificación

Fuente: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

Al adaptar los principios de gamificación a los “party games”, podemos destacar varios aspectos [10]:

1. Objetivos claros y reglas sencillas:

- Las reglas deben ser fáciles de aprender y entender para que cualquier jugador, sin importar si es su primera experiencia con el juego o no, pueda sumarse y no sentirse integrado en la partida, aumentando su compromiso con el juego.
- Juegos como el “Pictionary” o “Charadas” funcionan porque las normas de los mismos son simples, permitiendo que todos entiendan el objetivo de inmediato.

2. Desafío progresivo y equilibrado:

- Ya sea a través de risas, aplausos o reacciones inmediatas de compañeros, como la sorpresa o frustración, motiva la participación.

3. Retroalimentación en tiempo real:

- Los desafíos deben ser suficientemente estimulantes para mantener el interés, pero sin superar ciertos límites, generando frustración. La dificultad en muchos casos se puede ajustar según el grupo.
- Un ejemplo de esto lo podemos encontrar en los juegos de trivia, dónde tenemos varias temáticas de preguntas divididas por dificultades, para que todos se sientan incluidos a lo largo de la partida.

4. Recompensas:

- Las recompensas en este tipo de juegos suelen ser algo simbólico: aplausos, medallas o simplemente el reconocimiento del grupo.
- En algunos juegos se pueden dar premios al final al “más creativo”, “el mejor improvisador” o incluso “al que más veces ha perdido”.

5. Elementos sociales y colaborativos:

- La interacción y colaboración son esenciales. Fomentar las dinámicas de equipo o competencias amistosas crea un ambiente de camaradería.

6. Adaptabilidad y espontaneidad:

- Deben ser flexibles y adaptables al ambiente de grupo, permitiendo modificaciones sobre la marcha.
- Un ejemplo simple es limitar el número de rondas o el tiempo de respuesta de los jugadores.

7. Competencia lúdica:

- El énfasis debe estar en la experiencia compartida y diversión más que en la victoria.

El diseño de los videojuegos enfocados a “party games” se beneficia enormemente de los principios de gamificación ya listados. Al trasladar al entorno digital elementos como objetivos claros, retroalimentación en tiempo real y reglas simples, se potencia la accesibilidad y el dinamismo.

La integración de desafíos progresivos, recompensas simbólicas y mecánicas colaborativas no sólo recrea la experiencia original, sino que la puede llegar a mejorar si se aprovechan de forma correcta las herramientas que nos ofrece el medio digital [32]. Así, estos videojuegos facilitan la conexión social y la participación, permitiendo disfrutar de competencias amistosas y momentos compartidos donde priman la diversión y la creatividad, convirtiéndose en los auténticos motores del entretenimiento.

### 2.1.5. Interacción Humano-Computadora y Asistentes Virtuales

A medida que ha avanzado la tecnología, las interfaces de voz han ganado protagonismo en la interacción humano-computadora (HCI) (Figura 2.5), ofreciendo nuevas posibilidades en distintos entornos, incluyendo juegos. A diferencia de las interfaces gráficas tradicionales, las interfaces basadas en voz, dependen del lenguaje natural, presentando oportunidades y desafíos a la hora de diseñar la aplicación [8].

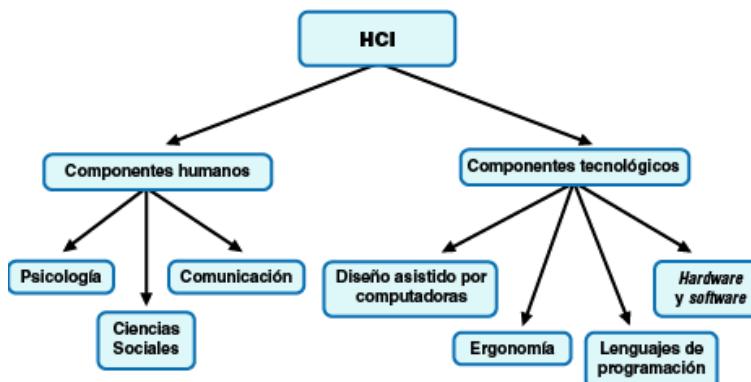


Figura 2.5: Disciplinas que intervienen en el estudio de la HCI  
Fuente: [https://libros.uvq.edu.ar/spm/521\\_hci\\_humancomputer\\_interaction.html](https://libros.uvq.edu.ar/spm/521_hci_humancomputer_interaction.html)

Aquí es donde entran modelos teóricos que explican la aceptación y efectividad de las interfaces de voz, como el Modelo de Aceptación Tecnológica y la ecuación mediática:

- **Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)** (Figura 2.6): Este modelo explica cómo: la percepción de utilidad, facilidad de uso y comunicación intuitiva, afectan positivamente a la experiencia de uso de un asistente virtual, provocando que los jugadores estén más dispuestos a integrarlo en su experiencia [39].
- **La ecuación mediática:** Estudios demuestran que las personas tienden a tratar a las máquinas con comportamientos sociales similares a los

que se usan en interacciones humanas [29]. De esta manera, aunque Alexa tenga respuestas automáticas, pueden sentirse naturales, enriqueciendo la interacción.

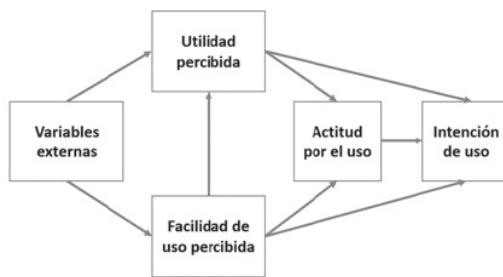


Figura 2.6: Modelo de Aceptación Tecnológica (Davies, 1989)

Fuente: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-44492016000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492016000200003)

La investigación en HCI enfatiza la importancia de diseñar interfaces que se adapten a los procesos cognitivos y expectativas del usuario [1]. En entornos no gráficos, como el caso de los AV, es crucial proporcionar retroalimentación verbal clara, con confirmaciones de comandos y opciones accesibles para que el usuario mantenga el control de la interacción.

A diferencia de las interfaces gráficas donde los elementos visuales guían al usuario, en interfaces de voz es esencial estructurar las conversaciones de forma que el usuario siempre sepa las opciones posibles, siendo recomendables los “diálogos guiados” y respuestas consistentes, que dejen poco espacio para desvariar. De esta misma forma, también es imperativo diseñar mecanismos que detecten errores y ofrezcan opciones de corrección.

A la hora de crear estas conversaciones, se debe intentar cuidar la carga cognitiva mediante instrucciones concisas y retroalimentación oportuna. Consiguiendo una experiencia fluida y sin sobrecargar al usuario con información innecesaria.

La experiencia de juego cuando se usa un asistente virtual dista mucho de la experiencia tradicional de un videojuego:

- Interacción natural y accesible: el uso de Alexa en un “party game” transforma la experiencia del usuario al permitir una interacción más natural, ya que no depende de pantallas o controles físicos, a pesar de que en ciertas ocasiones pueden ser mejorados por los mismos. El control se realiza íntegramente mediante el lenguaje hablado reduciendo barreras técnicas y facilitando la participación, incluso aquellos con limitaciones motrices o visuales.

- Fluidez y sociabilidad: la comunicación por voz fomenta un ambiente social y dinámico, esencial para un “party game”. Hay una mayor inmersividad ya que, al ser controlado por lenguaje, se asemeja más a una conversación real. Esto, realizado correctamente, aumenta la sensación de compromiso, haciendo que los usuarios se sientan parte de la experiencia.
- Adaptabilidad y personalización: los asistentes virtuales se pueden adaptar a diferentes tipos de comunicación. En un entorno de juego, Alexa puede interpretar comandos, ofrecer pistas, ayuda al jugador, información sobre el estado de juego, coordinar la sesión, ajustar la dificultad o narrar historias si hablamos de un juego más inmersivo. De esta forma el juego evoluciona de forma dinámica según las necesidades y respuestas de los usuarios.

En síntesis, la incorporación de AV en entornos de juego no solo promueve interacción clara y natural, sino que amplía las posibilidades de personalización, beneficiando a una diversa audiencia. Modelos teóricos, como el TAM y la ecuación mediática subrayan la necesidad de crear interfaces que respondan a las expectativas y procesos cognitivos de los usuarios. Dicho enfoque no sólo es aplicable a los juegos, sino que sienta las bases para toda la comunicación humano-computadora

### 2.1.6. Revisión de Literatura y Estudios Previos

A continuación, se presentará un análisis que explica por qué integrar juegos en AVs resulta en una estrategia innovadora, respaldada por estudios y avances tecnológicos.

Por un lado, los avances tecnológicos en reconocimiento de voz permiten que asistentes virtuales como Alexa operen cada vez con una mayor precisión. El desarrollo de algoritmos como deep learning ha contribuido a que estos sistemas puedan transcribir una conversación de forma natural, esencial para implementar dinámicas de juego en tiempo real. Un artículo de Market Research Intellect destaca cómo estas tecnologías mejoran la accesibilidad y optimizan la experiencia de usuario, consiguiendo así, conversaciones más fluidas e inmersivas para el usuario [19].

Por otro lado, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) es un pilar fundamental para que los asistentes virtuales procesen el habla, comprendan y generen respuesta en lenguaje humano. Esta tecnología permite interpretar las consultas del usuario con mayor precisión, facilitando una comunicación adaptable, sentando las bases para interacciones más personalizadas [36].

Adicionalmente, diversos estudios evidencian el potencial de los AVs en la educación, pudiendo utilizarse para enseñar idiomas, practicar matemáticas, entre muchos otros. De esta manera, se ofrecen oportunidades para integrar dinámicas lúdicas que favorecen el aprendizaje activo. Sin embargo, hay que analizar sus beneficios y desafíos, ya que un mal uso podría entorpecer el proceso de enseñanza [11].

En resumen, la integración de juegos en asistentes virtuales se sustenta en la combinación de técnicas de gamificación, mencionadas en el punto anterior, los avances tecnológicos en reconocimiento de voz y procesamiento de lenguaje natural. La concurrencia de estos elementos impulsa la creación de entornos interactivos y personalizados, capaces de motivar y comprometer al usuario de manera efectiva.

### 2.1.7. Desafíos del Diseño

A la hora de desarrollar un “party game” para un AV es importante tener en cuenta las dependencias que puede tener usarlo como interfaz principal:

1. Interacción limitada y sin soporte visual (en algunos casos): los asistentes de voz se basan, como su nombre dice, en comandos por voz. Esto puede dificultar la presentación de información compleja o la retroalimentación inmediata necesaria para juegos que requieran dinamismo. La falta de elementos visuales (a menos que se use un dispositivo que disponga de pantalla) pueden hacer la experiencia menos intuitiva y atractiva.
2. Problemas de reconocimiento de voz y entornos ruidosos: En un juego multijugador, donde varios participantes pueden hablar al mismo tiempo o en entornos con ruido ambiente, puede ocurrir que el reconocimiento de voz no funcione correctamente, afectando a la fluidez y provocando frustración.
3. Latencia y dependencia de conectividad: Al procesar los comandos en la nube, se requiere una buena conexión a internet para evitar el retraso de las respuestas del asistente.
4. Dificultad en la integración y cambio entre “skills”: Alexa opera a través de “skills” que se deben activar de forma explícita. Para que un juego requiera múltiples funciones o cambios de contexto rápidos puede resultar en una experiencia lenta o fragmentada [40].
5. Preocupaciones de privacidad: Dado que el AV está en constante escucha para detectar su palabra de activación, siempre existe la inquietud de que se están recopilando datos sin el consentimiento del usuario, generando desconfianza y afectar a la adopción del juego o del dispositivo [12].

6. Limitaciones en el manejo de interacciones multijugador: La gestión de turnos, la coordinación entre varios jugadores y la interacción simultánea son aspectos que pueden verse comprometidos al depender únicamente de comandos de voz, en comparación con interfaces visuales o táctiles que permiten un control directo y una retroalimentación instantánea.

Predicciones y posibles desafíos



Figura 2.7: Predicciones y posibles desafíos de los AVs

Fuente: <https://fastercapital.com/es/contenido/Asistentes-virtuales--ayudantes-con-tecnologia-AAI-para-las-tareas-cotidianas.html>

En conclusión, aunque desarrollar un juego para un AV puede aprovechar la popularidad y el alcance de las propiedades que nos ofrecen, es fundamental reconocer y mitigar sus limitaciones (Figura 2.7). La dependencia exclusiva de comandos de voz implica desafíos en términos de interacción, limitando mucho el entorno en el que se puede iniciar una partida, teniendo que tener en cuenta: ruido, privacidad y conexión [27]. Aunque la integración con dispositivos con pantalla y las recientes mejoras en inteligencia artificial pueden aliviar algunos de estos problemas, es esencial diseñar la experiencia del juego de manera que se maximicen sus ventajas y se minimicen las desventajas inherentes a la plataforma, además de tener en cuenta el aumento de complejidad de diseño que suponen.

## **2.2. Análisis de Tecnologías y Proyectos similares**

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una “skill” para Alexa, de Amazon, enfocado a pequeños minijuegos que se juegan por un grupo de personas para animar una fiesta, de forma que el asistente virtual gestione y coordine la partida.

Con la finalidad de desarrollar un juego interactivo y dinámico se ha realizado un estudio de los sistemas y proyectos que ofrecen experiencias

similares, adaptando sus mecánicas, nivel de interacción y recepción por parte de los usuarios.

### 2.2.1. “Party Games” en consola

#### Super Mario Party Jamboree

La última entrega de la exitosa franquicia del fontanero (Figura 2.8) se estrenó en 2024 para la Nintendo Switch, recopilando y reimaginando lo mejor de la saga. Pensada para capturar la esencia clásica mientras se adapta a las exigencias modernas del juego en grupo. Seguidamente se explica cómo se desarrolla un partida normal:

##### 1. Preparación:

- a) Selección de jugadores:
  - 1) Hasta cuatro jugadores en una partida local.
  - 2) Existe la opción de jugar en línea con 20 jugadores.
- b) Elección de tablero: “Mario Party Jamboree” ofrece una variedad de tableros con diferentes temáticas y desafíos. Cada tablero tiene su propio diseño y eventos especiales.
- c) Ajustes de la partida: duración, cantidad de minijuegos y otras opciones.



Figura 2.8: Portada Super Mario Party Jamboree

Fuente:

<https://www.amazon.es/Nintendo-Switch-Super-Mario-Jamboree/dp/B0D7F3WHPV>

##### 2. Desarrollo de la Partida:

- a) Eventos del tablero: A lo largo del tablero, los jugadores se encontrarán con diversos eventos, como:
  - 1) Casillas especiales que otorgan o quitan monedas o estrellas.

- 2) Encuentros con personajes que ofrecen bonificaciones o desafíos.
  - 3) Eventos que alteran el curso de la partida.
- b) Minijuegos: Al final de cada turno se juega un minijuego (Figura 2.9) , los ganadores reciben monedas que se usan para comprar estrellas.
- c) Estrellas: Son el objetivo principal del juego, los jugadores pueden comprar estrellas en casillas especiales o recibirlas por recompensa de eventos
3. Final de la partida:
- a) Recuento de estrellas: El jugador con más estrellas es el ganador.
  - b) Bonificaciones: Se otorgan bonificaciones adicionales por logros especiales, como recolectar la mayor cantidad de monedas o ganar la mayor cantidad de minijuegos, modificando el resultado del recuento de estrellas.
  - c) Anuncio del ganador.



Figura 2.9: Minijuego de Super Mario Party Jamboree

Fuente: <https://www.npr.org/2024/10/15/g-s1-28268/nintendo-switch-super-mario-party-jamboree>

A continuación, algunas de sus características principales:

- Tableros clásicos y remasterizados: El juego cuenta con siete tableros donde se desarrolla la acción y se deciden los minijuegos a realizar, así como la recolección de estrellas y monedas que sirve como los sistemas de puntuación clásicos. Son tableros, tanto nuevos, como clásicos remasterizados para mantener el espíritu original, reviviendo la nostalgia experiencia.

- Minijuegos diversos: Contiene una selección de más de ciento diez minijuegos, asegurando la rejugabilidad, manteniendo cada nueva partida una experiencia refrescante. Contiene desde desafíos de habilidad, ingenio, estrategia y azar.
- Modo multijugador en línea: Permite el juego de cuatro usuarios, tanto local como en línea.
- Múltiples modos de juego: Además del modo “Mario Party” y “Jambo-ree”, introduce nuevas formas de jugar, con experiencias innovadoras, alargando la vida del juego.
- Diversión para todas las edades: ”Mario Party Jamboree.” está diseñado para ser accesible y entretenido para jugadores de todas las edades y niveles de habilidad, gracias a la increíble variedad de minijuegos.
- Controles de movimiento: Muchos de los minijuegos sacan provecho de los controles de movimiento de los “Joy-Con”, que hacen característica a la Nintendo Switch, añadiendo una nueva dimensión física a la experiencia de juego.

### Jackbox Party Pack 10

El Jackbox Party Pack 10 (Figura 2.10) trae una nueva oleada de juegos de fiesta ingeniosos y divertidos, diseñados para provocar risas y momentos memorables entre amigos y familiares. Con una combinación de creatividad, humor y estrategia, este pack es la adición perfecta para cualquier reunión. A continuación, se explica cómo se desarrolla una típica partida:



Figura 2.10: Portada The Jackbox Party Pack

Fuente: <https://www.startmenu.co.uk/home/review-jackbox-party-pack-10-familiar-laughs>

1. Preparación:

a) Configuración inicial:

- 1) El juego se inicia en la consola u ordenador.
- 2) Los jugadores se conectan a la partida usando sus dispositivos móviles (teléfonos o tabletas) a través de un navegador web, ingresando a “jackbox.tv” y proporcionando el código de sala que aparece en la pantalla de la consola.
- b) Selección del juego: El “Jackbox Party Pack 10” incluye varios juegos diferentes, y los jugadores eligen cuál quieren jugar. Cada juego tiene sus propias reglas y mecánicas.

2. Desarrollo de la partida:

- a) Participación interactiva:
  - 1) A través de sus dispositivos móviles, los jugadores ingresan respuestas, dibujan, votan y realizan otras acciones según las indicaciones del juego.
  - 2) La pantalla de la consola muestra el progreso del juego y las contribuciones de los jugadores.
- b) Variedad de juegos: Cada juego dentro de paquete ofrece una experiencia única:
  - 1) Algunos se centran en la creación de respuestas divertidas e ingeniosas.
  - 2) Otros dibujar o crear imágenes
  - 3) Trivia y estrategia.
- c) Audiencia: Algunos juegos permiten que una audiencia interactúe, aunque en menor medida, que los jugadores, lo que hace de estos juegos una gran opción para retransmisiones en vivo.

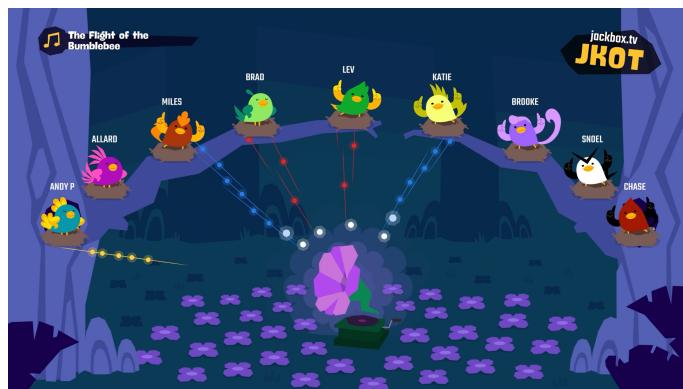


Figura 2.11: Minijuego The Jackbox Party Pack

Fuente: <https://www.amazon.es/The-Jackbox-Party-Pack-10/dp/B0CJGY7F7S>

3. Final de la partida:

- a) Puntuación y resultados: Al final de cada juego se muestran puntuaciones y resultados. El juego puede mostrar un ganador o sólamente las clasificaciones de los jugadores
- b) Diversión y entretenimiento: El objetivo principal de los juegos de Jackbox es proporcionar diversión y entretenimiento para los participantes, más allá de una competición

Principales Características:

- Variedad de juegos únicos: Cada entrega incluye una selección de juegos distintos, desde concursos de respuestas ingeniosas hasta desafíos de dibujo y juegos de palabras (Figura 2.11).
- Juego basado en dispositivos móviles: Los jugadores utilizan sus “smartphones”, tabletas u ordenadores como controladores, eliminando la necesidad de mandos adicionales, facilitando que cualquiera se una al juego.
- Humor y creatividad: Los juegos de Jackbox fomentan la creatividad y el humor espontáneo, con preguntas y desafíos diseñados para generar respuestas divertidas y originales. La libertad de expresarse, sin minijuegos guiados, añade una capa extra de entretenimiento.
- Multijugador y streaming: los juegos están pensados para ser disfrutados por grupos de amigos que se encuentran en la misma habitación, pero también ofrecen la opción de jugar en línea y transmitir las partidas.
- Accesibilidad y facilidad de uso: La interfaz basada en navegador web hace que unirse al juego sea rápido y sencillo, sin descargas o instalaciones. La simplicidad de las mecánicas permite que gente de todas las edades pueda jugar sin problemas.
- Actualizaciones y contenido nuevo: Jackbox games actualiza su contenido periódicamente, añadiendo nuevo contenido.

Aunque en consola podemos encontrar más juegos del género como: “WarioWare: Get It Together!” (Figura 2.12), “Pummel Party”, “Party Animals” o “Overcooked!”, que se aleja un poco más de la fórmula de los minijuegos, en el sector de los asistentes virtuales no existen juegos tan exitosos ni complejos como los ya mencionados, en gran parte por las limitaciones de los AV, así como su novedad. Igualmente se comentarán a fin de hacer un análisis extensivo.

### 2.2.2. Juegos en asistentes virtuales

#### Akinator

El clásico juego web Akinator (Figura 2.13 ya está disponible en Alexa. Para poder comenzar debemos pensar en un personaje famoso. Alexa hará



Figura 2.12: Portada WarioWare: Get It Together!

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?v=0d0RTB\\_k73w](https://www.youtube.com/watch?v=0d0RTB_k73w)

preguntas tras activar la “skill” que se deberán responder con “Sí” o “No”. Con cada respuesta Akinator irá pensando qué personaje estas pensando hasta conseguir acertarlo.

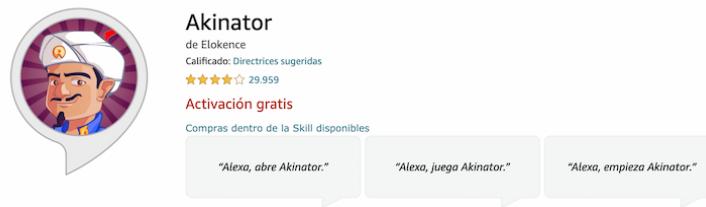


Figura 2.13: “Skill” de Akinator

Fuente: [https://www.lowi.es/blog/los-mejores-juegos-para-alexa/#1\\_Akinator\\_el\\_juego\\_de\\_adivinar\\_el\\_personaje](https://www.lowi.es/blog/los-mejores-juegos-para-alexa/#1_Akinator_el_juego_de_adivinar_el_personaje)

### Quién es Quién

EL juego de mesa también está disponible en Alexa (Figura 2.14). El desarrollo de la partida es idéntico al original, se debe elegir un personaje al inicio. Jugarás contra Alexa, si tu dispositivo Echo tiene pantalla puedes ver los personajes, si no, los puedes ver en la web de [“quienesquiendijoque.es”](http://quienesquiendijoque.es)

### Escape Room (Figura 2.15)

El juego inicia con el usuario “atrapado” en una habitación, para poder escapar debes recoger objetos y resolver el rompecabezas para escapar de la habitación. Hay diferentes habitaciones que van de más fácil a más difícil. Contamos con tres comandos básicos:

- Mirar Dirección



Figura 2.14: “Skill” de Quién es Quién

Fuente: [https://www.lowi.es/blog/los-mejores-juegos-para-alexa/#1\\_Akinator\\_el\\_juego\\_de\\_adivinar\\_el\\_personaje](https://www.lowi.es/blog/los-mejores-juegos-para-alexa/#1_Akinator_el_juego_de_adivinar_el_personaje)

- Inspeccionar/Mirar/Usar Objeto
- Usar Artículo en Objeto



Figura 2.15: “Skill” de Escape Room

Fuente: <https://www.amazon.es/Stoked-Skills-LLC-Escape-Room/dp/B075J914W2/?tag=xtk-basics-21>

Además de algunos comandos extra para pedir pistas, recordar qué objetos tienes y qué puedes hacer.

### **Boom el juego!**

Boom el juego! es el entretenimiento ideal para los más pequeños. Pensado para aprender matemáticas, consiste en decir un número y Alexa el siguiente. Con la condición que en cada múltiplo de tres se debe decir “Boom” en vez del número. Recientemente se ha actualizado para ser usable con dispositivos con pantalla, mejorando la experiencia al ser más visual.

### **Pasapalabra (Figura 2.16)**

El programa de televisión ahora está disponible para jugar en Alexa, presentado por Roberto Leal. Cada martes se puede jugar con el nuevo rosco de la semana, como los del programa. Se puede jugar de forma individual o en multijugador con otro compañero. La dinámica es la misma que la del programa, adivina las 25 palabras del rosco, de la A a la Z. De cada palabra,

escucharás la definición, y tendrás que decir qué palabra es la que empieza o contiene por la letra que toca.



Figura 2.16: “Skill” de Pasapalabra

Fuente: <https://www.amazon.es/Atresmedia-Pasapalabra/dp/B08V1LQ2J5>

### 2.2.3. “Party Games” en asistentes virtuales

#### Trivial Pursuit Edición Familia

Trivial Pursuit (Figura 7.23), uno de los juegos de mesa más famosos, pone a prueba tus conocimientos. Al igual que en el original, hay que responder a una de las 6 categorías del Trivial clásico, así como a la pregunta de desafío final para ganar la partida.



Figura 2.17: “Skill” de Trivial Pursuit Edición Familia

Fuente: [https://www.lowi.es/blog/los-mejores-juegos-para-alexa/#1\\_Akinator\\_el\\_juego\\_de\\_adivinar\\_el\\_personaje](https://www.lowi.es/blog/los-mejores-juegos-para-alexa/#1_Akinator_el_juego_de_adivinar_el_personaje)

#### Mini Juegos

Mini Juegos es una “skill” para Alexa desarrollada por HUGO.FM. La “skill” actualmente con ocho minijuegos:

- Serpiente numérica: Alimenta a la hambrienta serpiente numérica recordando cada dígito.
- Ratonera: Compite en un divertido juego de adivinanzas sobre queso.
- Puente de la destino: Debes cruzar un puente. El puente pertenece a una bruja risueña y está hecho de baldosas. Tiene dos lados: el izquierdo y el derecho. Solo un lado de cada baldosa es seguro. Elige el

lado incorrecto y caerás a tu condena. Elige todos los lados correctos y avanza al siguiente nivel.

- Fuego, hielo, agua: Lucha contra un hechicero místico. Similar al clásico juego de piedra, papel o tijeras, excepto que eliges uno de los elementos: Fuego, Hielo o Agua. Toma tu decisión y mira si puedes derrotar al hechicero.
- Detective del hotel: Conviértete en detective en este hotel loco lleno de personajes interesantes y sucesos extraños. En este juego, debes localizar la habitación del hotel de donde provienen los gritos. Primero, tienes que adivinar un número entre 1 y 50. Alexa te ayudará a reducir el rango hasta encontrar la habitación correcta. Desbloquea hoteles con más habitaciones y desafíos a medida que avanzas.
- Derrota al zumbador: Cinco preguntas de Verdadero o Falso. Una oportunidad para derrotar al zumbador. Responde una pregunta incorrectamente y te zumban.
- Hora de decidir: Compara tus respuestas con otros jugadores en cientos de preguntas tontas donde puede que te cueste encontrar una respuesta. Todas las preguntas tienen respuestas de Sí o No.
- Juego de pedos: Pon a prueba tus habilidades para identificar pedos.

Cuando se inicien los minijuegos por primera vez, se elegirá un equipo, dichos equipos compiten mensualmente para recolectar el mayor número de puntos cada mes. Para iniciar cualquiera de las opciones disponibles se debe elegir uno de los anteriores juegos y se iniciará la partida.

En lo que respecta a asistentes virtuales, no hay muchas más alternativas a la hora de jugar un “party game”, está muy limitado. Sin embargo, podemos mencionar algunas “skills” que podrían ser adaptados como minijuegos multijugador dentro del juego para fiestas:

1. Veo Veo: Desarrollado por monoceros.zyz. Primero, se escoge una habitación de la casa virtual de Alexa, como el salón, la cocina, el dormitorio o el baño. Después, Alexa elegirá un objeto de esa habitación y tendrás que adivinarlo. Además, recordará tu récord de palabras acertadas para que te superes partida a partida.
2. Simón Dice (Figura 2.18): Desarrollado por clara-jr, el juego clásico de Simón Dice para todos los públicos. Alexa da una orden, si la orden va precedida de “Simón dice...” el jugador debe cumplirla, si no va precedida y los jugadores la realizan serán eliminados. Es para un sólo jugador.



Figura 2.18: Simón Dice Logo

Fuente: <https://acortar.link/Za3m08>

3. Reto Memoria: Desarrollado por Martin Perez. Alexa dirá una lista de colores conforme avances de nivel. Para subir se deberá repetir la lista en el mismo orden que se mencionó.
4. Carrera de Caballos (Figura 2.19): Desarrollado por Adassa Innovations. Se escoge un caballo y se realizan tres carreras al día, se ganarán puntos en función de la posición del caballo.



Figura 2.19: Carrera de Caballos logo

Fuente: <https://www.amazon.es/Adassa-Innovations-Carrera-de-Caballos/dp/B07WJ4DXTY?tag=askills-21>

### 2.3. Conclusiones

A partir del análisis realizado se concluye que, mientras los “party games” en consolas se benefician de gráficos avanzados, múltiples modalidades de interacción y entornos inmersivos, el diseño de juegos para asistentes virtuales como Alexa presenta desafíos particulares. Las limitaciones inherentes a la interacción por voz, la ausencia de elementos visuales y la escasa capacidad de respuesta táctil restringen la complejidad de la experiencia de juego. Esto, sin embargo, no debe verse únicamente como una desventaja, sino como una oportunidad para innovar en el diseño de experiencias lúdicas.

En este contexto, el proyecto se posiciona en un nicho poco explotado: la creación de un party game adaptado a las capacidades de los asistentes virtuales. La investigación demuestra que la escasez de opciones en este seg-

mento abre la puerta a propuestas creativas que aprovechen la inmediatez, la simplicidad y la creciente adopción de estos dispositivos en el hogar. Al centrarse en interfaces intuitivas y en mecánicas de juego que estimulen la participación a través de comandos de voz, se puede ofrecer una experiencia atractiva que, aunque menos compleja en términos visuales, logre conectar emocionalmente con el usuario.

Asimismo, es importante considerar que el desarrollo de este tipo de juegos requiere una adaptación de los principios clásicos del diseño de “party games”. Por ejemplo, la documentación oficial de Amazon para el desarrollo de “skills” destaca la necesidad de optimizar la interacción por voz y de simplificar las instrucciones para mantener al usuario comprometido [3].

Además, la comparación con los juegos de consolas actuales pone en relieve que, aunque estos ofrecen experiencias altamente sofisticadas, también implican costos de desarrollo y barreras de accesibilidad mayores. En contraste, los asistentes virtuales se encuentran en una fase de evolución en la que, a pesar de sus restricciones, su ubicuidad y facilidad de acceso permiten llegar a un público diverso y en crecimiento. Por tanto, la apuesta por un “party game” para Alexa no solo responde a una necesidad de innovación en un mercado poco saturado, sino que también se alinea con la tendencia hacia experiencias de juego más inclusivas y adaptadas a la vida diaria del usuario.

Esta conclusión abre la puerta a futuras investigaciones y desarrollos que exploren nuevas mecánicas de juego específicamente diseñadas para interfaces de voz, contribuyendo a enriquecer el ecosistema de los asistentes virtuales y a diversificar las formas en que interactuamos con la tecnología en el ámbito del entretenimiento.



## Capítulo 3

# Análisis inicial del problema

### 3.1. Descripción del problema

#### 3.1.1. Contexto y necesidad

El auge de los asistentes virtuales ha transformado la manera en que interactuamos con la tecnología. Estos dispositivos, que tradicionalmente se han orientado a tareas prácticas, como reproducir música, gestionar calendarios o responder preguntas simples, están abriendo la puerta a nuevas formas de entretenimiento [6]. La evolución de la interacción por voz y el interés creciente en experiencias inmersivas han impulsado la idea de trasladar conceptos de juegos conocido, como los “party games” a un entorno donde la principal (o única) modalidad de interacción es la voz.

Sin embargo, esta migración plantea desafíos importantes:

- Falta de soporte visual: Los asistentes virtuales se basan en la comunicación auditiva. La carencia de elementos gráficos o visuales dificulta la transmisión de información compleja y la retroalimentación inmediata que, en un entorno visual, se da de forma natural. Esto obliga a rediseñar mecánicas y flujos de juego para que sean intuitivos y comprensibles solo por medio de comandos y respuestas de voz.
- Diseño de la experiencia de usuario (UX): Mantener la atención de los jugadores y el dinamismo de la partida es un reto, ya que el usuario depende exclusivamente de la calidad y claridad del “feedback” auditivo. La adaptación de dinámicas lúdicas, que en juegos tradicionales se apoya en elementos visuales y táctiles, requiere innovar en la forma de presentar la información y motivar la interacción.
- Interacción multiusuario: Otro desafío es la gestión simultánea de varios jugadores en un entorno de voz. La dificultad de distinguir y gestionar múltiples comandos o voces, junto con la necesidad de sincronizar

turnos y acciones, plantea retos técnicos y de diseño que no son tan críticos en plataformas visuales.

### **Problemas identificados**

1. Generar experiencias lúdicas atractivas: La principal dificultad reside en trasladar una experiencia interactiva y visual a un entorno basado únicamente en la voz. Se debe lograr que la comunicación auditiva sea lo suficientemente rica para transmitir emociones, reglas y dinamismo, de modo que el juego resulte entretenido y fluido.
2. Gestión de múltiples jugadores: En un “party game”, la interacción simultánea o secuencial de varios usuarios es esencial para crear competencia y diversión. Sin embargo, sin soporte visual, identificar a cada jugador y gestionar correctamente sus turnos y acciones requiere implementar algoritmos robustos y estrategias de reconocimiento de voz que minimicen errores en la identificación y el seguimiento de cada participante.

La solución propuesta debe, por tanto, abordar estos retos desarrollando un sistema que combine la precisión en el reconocimiento de voz, un diseño conversacional claro y una estructura de juego adaptable que permita recrear la esencia lúdica de los “party games” tradicionales. Esta problemática se inserta en un contexto mayor de transformación digital, donde la experiencia de usuario se redefine para entornos que cada vez más prescinden de interfaces gráficas.

## **3.2. Propuesta de solución para el problema**

### **3.2.1. Desarrollo de una “skill” interactiva**

El diseño debe estar centrado en la interacción por voz, se debe crear una “skill” para Alexa que aproveche al máximo las capacidades de interacción auditiva, compensando la ausencia de elementos visuales. Esto implica diseñar flujos conversacionales naturales, en los que el usuario pueda iniciar el juego, recibir instrucciones, tomar decisiones y obtener retroalimentación en tiempo real.

También se debe implementar mediante servicios en la nube, se propone utilizar AWS Lambda para alojar la lógica de la “skill”, permitiendo que las respuestas y el procesamiento de los comandos de voz sean ágiles. Además, AWS DynamoDB u otro servicio gratuito de base de datos en la nube servirá para mantener el estado de la partida y almacenar información de usuario o puntuaciones.

El desarrollo se fundamentará en el Alexa Skills Kit, que proporciona las herramientas necesarias para definir “intents”, “slots” y “utterances”, permitiendo que la “skill” entienda y procese adecuadamente las peticiones del usuario. Esta plataforma facilita la integración con otros servicios de Amazon, garantizando escalabilidad y seguridad.

### 3.2.2. Puntos clave de la solución

#### Componentes de la partida

Integración de componentes físicos y digitales: La solución se centra en la interacción por voz a través de Alexa para gestionar la partida en juego, mientras que se incorpora un tablero físico real y un dado físico para determinar el orden de juego.

- Tablero físico: No se desarrollará un tablero digital; en su lugar, se utilizará un tablero físico en el que los jugadores se moverán (Figura 3.1). Dicho tablero tendrá forma de escalera, empieza en el escalón de abajo (el inicio) y termina en el escalón de arriba (la meta).
  - Los escalones son los espacios donde se mueven las fichas.
  - Están numerados del 1 hacia arriba, indicando el progreso.
  - El primer escalón es el punto de partida, el último escalón es donde se gana.
  - La altura simboliza la primacía, permitiendo una lectura intuitiva de la puntuación.

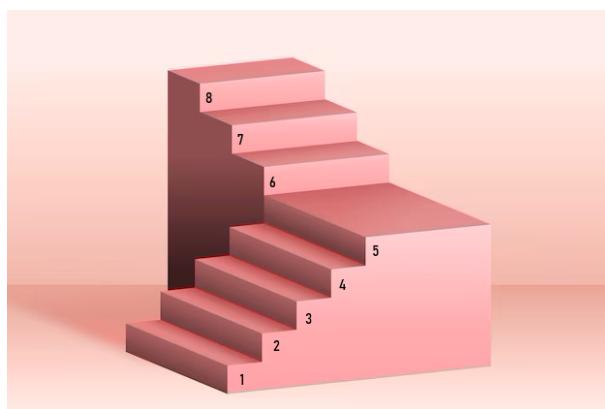


Figura 3.1: Prototipo tablero

Fuente: <https://shorturl.at/p2uz4>

- Dado físico: El orden de turno se determinará mediante un dado físico, que añade un componente tangible y lúdico a la experiencia.

- Dispositivo Echo: Se utiliza un dispositivo Echo de Amazon (o compatible con Alexa) para la interacción por voz, permitiendo que la “skill” gestione la partida y ofrezca retroalimentación en tiempo real.

La “skill” se encarga de registrar y actualizar la casilla en la que se encuentra cada jugador tras ganar el minijuego. De este modo, Alexa proporciona “feedback” sobre el estado del juego, aunque el movimiento físico se realice en el tablero.

### **Puntos clave de la solución**

El juego dispondrá de mecánicas de juego intuitivas, adaptadas a la interacción por voz y la integración con elementos físicos:

- Gestión de turnos y orden de juego: La “skill” solicitará a los jugadores que cada uno de ellos lance el dado físico, registrando el resultado para determinar el orden de los jugadores. Así se logra una coordinación entre el componente físico y la gestión digital del estado de la partida.
- Minijuegos y desafíos: Los minijuegos se ejecutarán mediante comandos de voz o la aplicación móvil, y tras su finalización, la “skill” actualizará la posición del jugador en el sistema (la casilla del tablero físico), reforzando el sentido de progresión y competencia.
- Interacción híbrida: La experiencia de juego se enriquece al combinar la tangibilidad del tablero y el dado físico con la flexibilidad y retroalimentación inmediata de la interacción por voz. Esto permite aprovechar lo mejor de ambos mundos: lo lúdico del componente físico y la precisión del seguimiento digital.

La solución también dispondrá de diálogos y flujos conversacionales que se utilizan para:

1. Inicio y configuración del juego: Permiten configurar el número de jugadores y explicar al usuario cómo interactuar tanto con el tablero físico como con la “skill” de Alexa.
2. Desarrollo de la partida: Durante el juego, Alexa proporcionará instrucciones y confirmaciones. Por ejemplo, una vez que un jugador haya lanzado el dado físico, la “skill” confirmará el resultado y recordará el avance en el tablero físico, además de actualizar el estado digital.
3. Gestión de errores y sincronización: Se incorporarán mensajes para corregir malinterpretaciones y asegurar que la interacción se mantenga sincronizada entre el componente físico y el digital.

Por último, se utilizarán técnicas de gamificación para mantener el interés de los jugadores, implementando un sistema de puntuaciones y logros en el que la “skill” registrará las casillas alcanzadas tras ganar cada minijuego, permitiendo así la visualización de logros y el seguimiento del progreso en la partida, a pesar de que el tablero se mantenga físico. Además, Alexa ofrecerá mensajes de aliento y retroalimentación positiva, recordando a los participantes sus avances y motivándolos a continuar disfrutando de la experiencia híbrida.

### 3.3. Modelo conceptual

#### 3.3.1. Flujo del juego

Se detalla a continuación la secuencia conceptual de la partida (Figura 3.2):

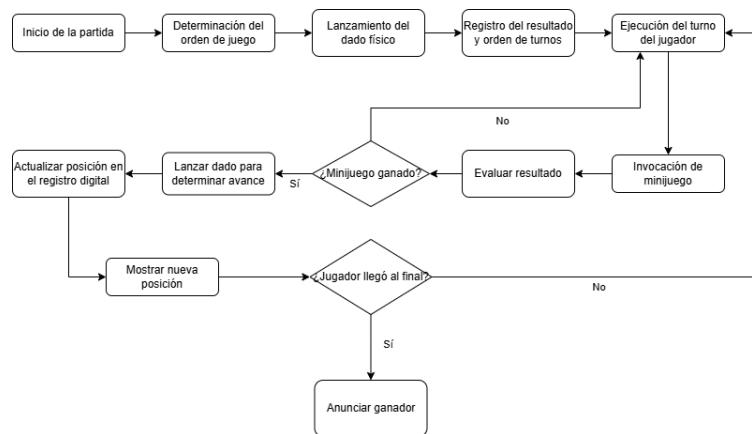


Figura 3.2: Diagrama Conceptual

#### 1. Inicio de la partida:

- Configuración inicial: La “skill” solicita el número de jugadores junto con sus nombres y explica las reglas básicas del juego. Se establece la interacción híbrida: la parte física (tablero y dado) y la parte digital (registro de casillas y retroalimentación de Alexa).

#### 2. Determinación del orden de juego:

- Lanzamiento del dado físico: Cada jugador lanza un dado real para definir el orden en el que se participará en los minijuegos. El usuario comunica verbalmente el resultado a Alexa.
- Registro del resultado: La “skill” toma el número enunciado y lo utiliza para organizar el orden de turnos.

### 3. Ejecución del turno:

- Invocación de un minijuego: Durante su turno, el jugador participa en un minijuego que se realiza mediante comandos de voz. Un ejemplo de minijuego puede ser: Las palabras encadenadas (Figura 3.3).
  - a) El primer usuario dirá, designado por Alexa, “Encadeno ...” seguido de una palabra a elegir
  - b) El segundo usuario, también designado por Alexa, dirá “Encaden...” acompañado de una palabra que encadene con la del primer usuario.
  - c) Si la palabra es correcta, se repetirá el paso dos.
  - d) Si la palabra es incorrecta, se eliminará el jugador, si quedan participantes se volverá al paso dos. Si no quedan jugadores el minijuego acaba, informando a los usuarios.

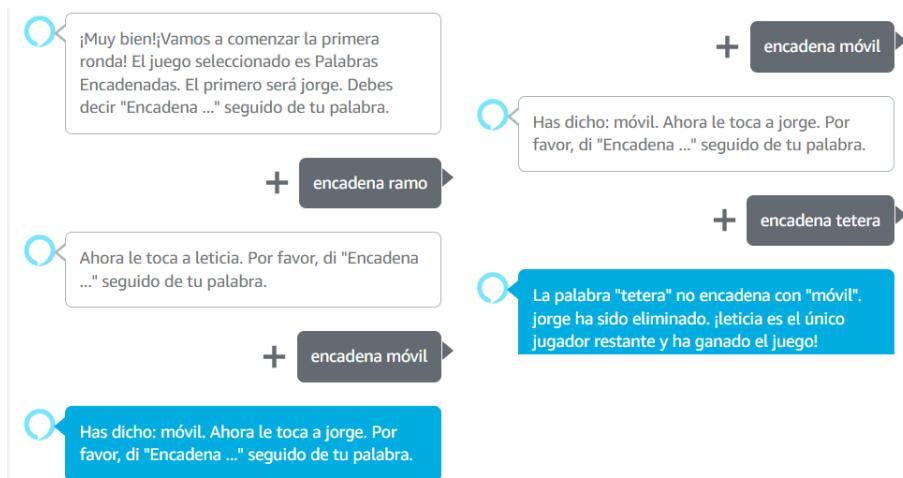


Figura 3.3: Palabras encadenadas

- Evaluación del minijuego: Un motor de reglas determina el resultado del desafío (por ejemplo, si se ha ganado o no el minijuego).
- Recompensa: El ganador lanza el dado para determinar el número de casillas que avanzará en el tablero físico.

### 4. Actualización de la partida:

- Registro de la casilla: La “skill” actualiza la posición del jugador en el registro digital, reflejando el avance en el tablero físico.
- Retroalimentación y comunicación: Alexa proporciona información sobre la nueva posición del jugador y da indicaciones para continuar con la partida.

### 5. Repetición y finalización:

- Repetición: Si ningún jugador ha llegado al final, Alexa vuelve a proponer un minijuego y se repite desde el tercer paso.
- Finalización: Cuando un jugador llega al final del tablero, Alexa indica que ha ganado y termina el juego con una felicitación.

### Flujo de interacción

Cuando el usuario interactúa por voz a través de un dispositivo Alexa, la petición se transforma en un mensaje JSON que se envía a la función Lambda. Esta función procesa la información, accede a DynamoDB para actualizar o consultar el estado del juego y devuelve una respuesta estructurada. Alexa, a su vez, transforma dicha respuesta en un mensaje audible que retroalimenta al usuario. Este ciclo se repite en cada interacción, asegurando la sincronización entre los elementos físicos (tablero y dado) y el registro digital de la partida (Tabla 3.1, Figura 3.4, 3.5).

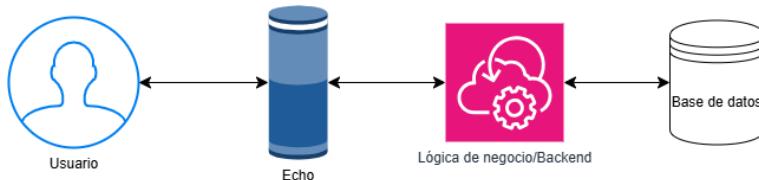


Figura 3.4: Arquitectura

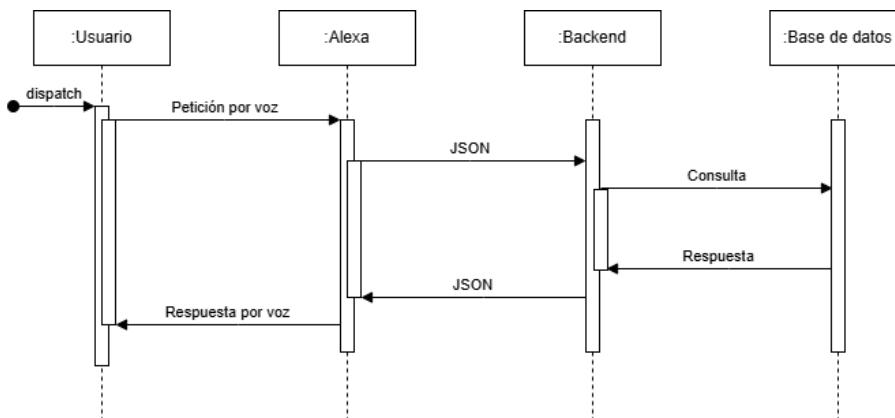


Figura 3.5: Diagrama de secuencia

La elección de una arquitectura serverless no solo reduce la complejidad de despliegue y mantenimiento, sino que también optimiza costos y facilita la escalabilidad ante un aumento en la demanda de usuarios, garantizando una experiencia de juego interactiva y fluida.

Paso	Descripción
1. Interacción del Usuario	El usuario se comunica por voz a través de un dispositivo Alexa.
2. Transformación de la Petición	La petición se convierte en un mensaje JSON que se envía a la función AWS Lambda.
3. Procesamiento en Lambda	La función Lambda procesa la información y consulta o actualiza el estado del juego en AWS DynamoDB.
4. Generación de Respuesta	Lambda prepara y devuelve una respuesta estructurada en formato JSON.
5. Retroalimentación a través de Alexa	Alexa transforma la respuesta JSON en un mensaje audible que retroalimenta al usuario, sincronizando el tablero físico con el registro digital.

Cuadro 3.1: Flujo de interacción entre Alexa, AWS Lambda y DynamoDB

### 3.3.2. Diagrama conceptual

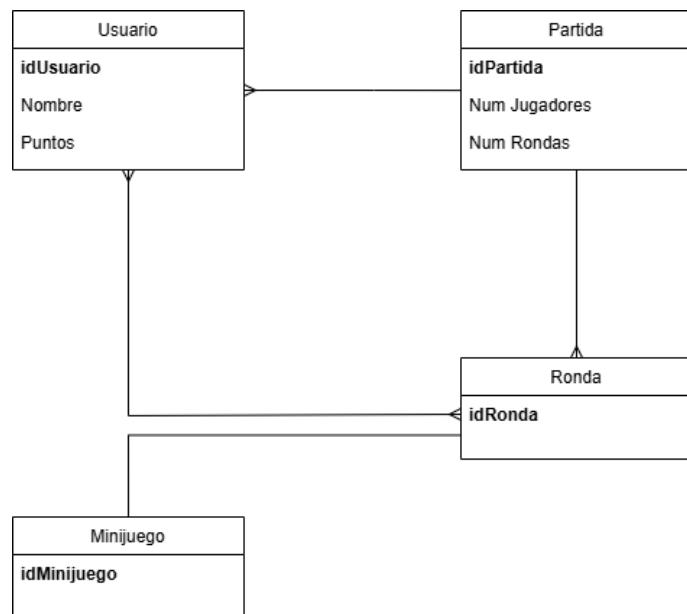


Figura 3.6: Diagrama Conceptual

Esta sección describe la estructura de un diagrama conceptual (Figura

3.6) para un “party game” desarrollado como “skill” de Alexa. El diagrama consta de cuatro entidades principales: “Usuario”, **Partida**, **Ronda** y **Minijuego**, junto con sus relaciones e interacciones.

### Entidades y atributos

A continuación, se describen las entidades más importantes y sus atributos:

- **Usuario:** La entidad Usuario representa a cada jugador que participa en el juego.
  1. idUsuario: Clave primaria para identificar de manera única a cada usuario.
  2. Nombre: Nombre del jugador.
  3. Puntos: Puntaje acumulado del jugador.
- **Partida:** La entidad Partida representa una sesión o instancia de juego.
  1. idPartida: Clave primaria para identificar de manera única cada partida.
  2. NumJugadores: Número de jugadores que participan en esa partida.
  3. NumRondas: Número de rondas que tendrá la partida.
- **Ronda:** La entidad Ronda representa una ronda individual dentro de la partida. Una partida consta de varias rondas (por ejemplo, Ronda 1, Ronda 2, etc.).
  1. idRonda: Clave primaria de la entidad ronda.
- **Minijuego:** La entidad Minijuego describe uno de los minijuegos disponibles dentro de la skill. Cada ronda se asocia a un minijuego específico que se juega en ese momento.
  1. idMinijuego: Clave primaria para identificar cada minijuego.

### Relaciones

En el diagrama se muestran las siguientes relaciones principales:

- **Usuario – Partida:**

- Varios usuarios participan en una partida.
- Una partida incluye varios usuarios.

- Suele ser una relación de **muchos a muchos**, o se maneja mediante una tabla intermedia en el modelo lógico.

- **Partida – Ronda:**

- Una partida se compone de varias rondas.
- Suele ser una relación **1:N** (una partida puede tener muchas rondas).

- **Ronda – Minijuego:**

- Cada ronda está asociada a un único minijuego que juega en ese momento.
- Generalmente se asume que es una relación **1:1**(una ronda corresponde a un minijuego específico).

- **Usuario – Ronda:**

- Esta línea en el diagrama podría indicar que cada usuario obtiene una puntuación o participación por ronda, por ejemplo, para llevar el registro de cuántos puntos gana en cada minijuego.

Este diagrama conceptual permite organizar la información de un “party game” desarrollado como “skill” de Alexa, contemplando:

- La identificación y registro de usuarios.
- La creación y configuración de partidas (con número de jugadores y rondas).
- El desarrollo de rondas, cada una asociada a un minijuego específico.
- El seguimiento de la puntuación de los jugadores, ya sea de forma global o por ronda.

## Capítulo 4

# Tecnología a usar

### 4.1. Herramientas y plataformas seleccionadas

#### 4.1.1. Alexa

##### ¿Qué es Alexa?

Alexa (Figura 4.1) es el asistente de voz desarrollado por Amazon. Se trata de una plataforma de inteligencia artificial que permite interactuar con dispositivos mediante comandos de voz, facilitando una experiencia manos libres para realizar diversas tareas. Alexa es capaz de responder preguntas, reproducir música y video, controlar dispositivos del hogar inteligente, gestionar calendarios, realizar juegos; convirtiéndola en una herramienta versátil para distintos entornos, deseos y necesidades.

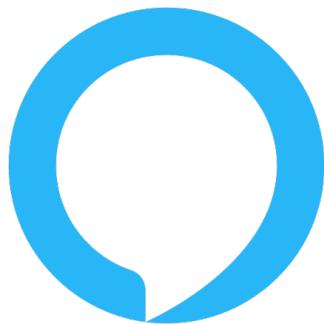


Figura 4.1: Logotipo Alexa

Fuente: [https://iconos8.es/icon/X28a9yj\\_gkpy/logo-alexa-amazon](https://iconos8.es/icon/X28a9yj_gkpy/logo-alexa-amazon)

Para comprender y procesar comandos hablados por el usuario, Alexa emplea avanzados algoritmos de procesamiento de lenguaje natural. Esto permite la interacción con ella de manera fluida y natural, mejorando la

experiencia de uso y facilitando la comunicación con la tecnología.

Una de las principales ventajas de Alexa es su integración con dispositivos del hogar inteligente. Es compatible con luces, termostatos, cámaras de seguridad y otros aparatos conectados, permitiendo a los usuarios automatizar su entorno y gestionar diversas funciones de manera remota. Esta capacidad la convierte en un elemento clave para la creación de un ecosistema inteligente dentro del hogar.

Además, Alexa cuenta con un extenso catálogo de “skills” o aplicaciones de voz que amplían su funcionalidad. Estas “skills” son desarrolladas tanto por Amazon como por terceros, lo que permite personalizar el asistente según las necesidades del usuario y adaptar su uso a diferentes ámbitos [37].

Si bien los dispositivos Echo, como el Echo Dot y el Echo Show (Figura 4.2), son los más conocidos para interactuar con Alexa, la plataforma también se integra en otros dispositivos y sistemas. Esto facilita su adopción en distintos espacios, desde hogares hasta oficinas, brindando mayor flexibilidad y acceso a sus múltiples funcionalidades.



Figura 4.2: Tipos de dispositivos Echo

Fuente: <https://www.enriquedans.com/2018/09/amazon-por-todas-partes-el-interesante-segmento-de-los-asistentes-domesticos.html>

### Tipos de dispositivos Echo

A lo largo de los años, Amazon ha desarrollado diversas variantes adaptadas a distintos usos y entornos. A continuación, se resumen los principales [4]:

- Echo Original (Figura 4.3): Fue el primer dispositivo en incorporar Alexa, ofreciendo funciones básicas de control de voz, reproducción de música y respuestas a consultas. Su diseño es voluminoso comparado

con modelos posteriores, pero marcó el inicio de la revolución de los asistentes inteligentes.



Figura 4.3: Echo Original

Fuente: <https://www.ebay.es/itm/182352265532>

- Echo Dot: Versión más compacta y asequible, ideal para espacios pequeños o como dispositivo complementario. Mantiene las funciones de Alexa, pero con un tamaño reducido.
- Echo Plus: Incorpora, además de las funciones básicas de Alexa, un hub integrado para la automatización del hogar. Permite controlar dispositivos compatibles sin necesidad de hubs adicionales, facilitando la integración de un hogar inteligente.
- Echo Studio: Versión orientada a los amantes del audio de alta fidelidad, este dispositivo ofrece una calidad sonora superior y soporte para sonido envolvente.
- Echo Show: Combina las funcionalidades de Alexa con una pantalla táctil, lo que permite ver vídeos, realizar videollamadas y acceder a información como recetas o calendarios. Existen en distintos tamaños y resoluciones.
- Echo Pop: busca combinar la funcionalidad de Alexa con un diseño aún más compacto y asequible. Aunque su presentación puede variar ligeramente según la región y el modelo.
- Otros dispositivos:
  - Echo Flex: Se conecta directamente a una toma de corriente, ideal para espacios reducidos o para usos específicos como notificaciones o recordatorios.
  - Echo Auto: Diseñado para llevar Alexa al coche.

En conclusión, la evolución de los dispositivos Echo ha permitido a Amazon ofrecer opciones para distintos entornos y necesidades. Esta diversidad de variantes ha sido clave para la expansión y adopción de Alexa en la vida cotidiana. A partir de esta base de hardware, Amazon complementa su ecosistema con herramientas como el Alexa Skills Kit 3.1, que permite a los desarrolladores ampliar las capacidades de los dispositivos mediante la creación de nuevas experiencias e interacciones personalizadas.

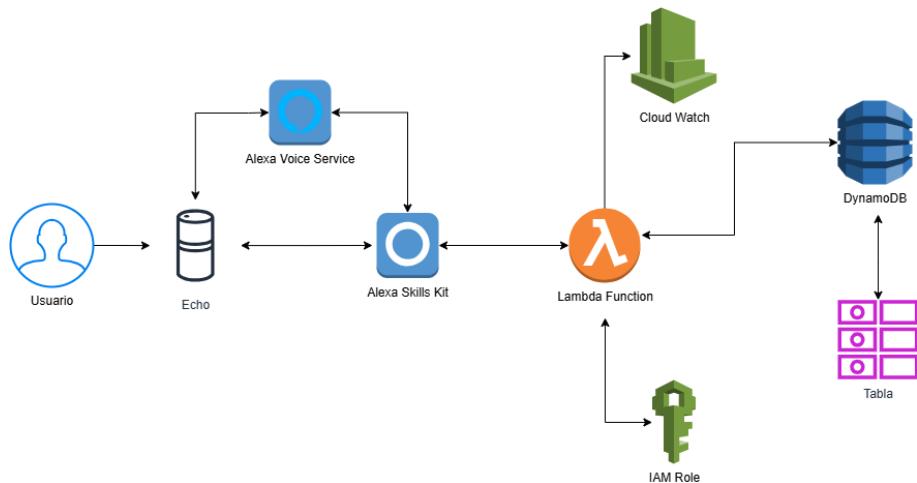


Figura 4.4: Arquitectura de las herramientas a usar

## **4.2. Arquitectura propuesta para desarrollar la “skill”**

La solución se fundamentará en una arquitectura serverless basada en AWS, que garantiza escalabilidad, robustez y un rápido tiempo de respuesta. A continuación, se describen los principales componentes y su interacción:

- **Alexa Skills Kit (ASK):** Es la puerta de entrada de la experiencia. A través de ASK se definen los “intents”, “slots” y “utterances” que permiten que la “skill” interprete y procese de manera natural las peticiones del usuario.
- **AWS Lambda:** Alojará la lógica de negocio de la “skill”. Cada vez que un usuario interactúe con Alexa, se invocará una función Lambda que procesará la solicitud, gestionará la lógica de los minijuegos y coordinará la actualización del estado del juego.
- **AWS DynamoDB:** Servirá para almacenar de forma persistente el estado de la partida, incluyendo posiciones en el tablero, puntuaciones y datos de usuario. Esto asegura que la información se mantenga sincronizada entre el componente físico y el digital.

- Amazon CloudWatch: Se utilizará para el monitoreo, registro de logs y gestión de incidencias. Esto es fundamental para detectar y corregir errores en tiempo real, asegurando una experiencia fluida para los usuarios.
- Seguridad e integración: Se implementarán políticas de IAM para garantizar que cada servicio tenga los permisos adecuados. La integración entre Alexa, Lambda y DynamoDB se realizará de forma nativa en AWS, permitiendo una comunicación segura y eficiente.

En resumen, la arquitectura propuesta aprovecha los servicios serverless de AWS para ofrecer una solución escalable, segura y de alto rendimiento. La integración nativa entre los distintos componentes garantiza una experiencia fluida para el usuario, mientras que el monitoreo y almacenamiento persistente aseguran la confiabilidad y continuidad del juego.

#### 4.2.1. Alexa Skills Kit (ASK)

El Alexa Skills Kit (ASK) es un conjunto de herramientas, APIs, documentación y ejemplos de código que permite a los desarrolladores crear “skills” para Alexa de manera rápida y sencilla [34]. Estas skills, que funcionan como aplicaciones de voz, amplían las capacidades de los dispositivos habilitados para Alexa permitiendo desde consultas simples hasta interacciones complejas, control de dispositivos inteligentes o experiencias de entretenimiento.

Entre las características principales de ASK se encuentran las APIs de autoservicio, que facilitan a los desarrolladores la gestión completa del ciclo de vida de una “skill” sin necesidad de intermediarios. Además, Amazon ofrece documentación detallada y ejemplos de código que simplifican el proceso de diseño e implementación. Los modelos de interacción se configuran mediante un lenguaje que incluye el nombre de invocación, intenciones (“intents”) y frases de ejemplo (“utterances”) [30], lo que permite a Alexa interpretar y procesar adecuadamente las solicitudes de los usuarios (Figura 4.5).



Figura 4.5: Proceso de invocación de una “skill”

Fuente: <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/ask-overviews/what-is-the-alexa-skills-kit.html>

El ecosistema de desarrollo de ASK se complementa con herramientas como la interfaz de línea de comandos (ASK CLI) y kits de desarrollo de software (SDKs) para diversos lenguajes de programación, lo que agiliza el proceso de creación, prueba y despliegue de skills. Además, Amazon proporciona recursos educativos, como tutoriales y webinars, que apoyan a los desarrolladores en su aprendizaje y en la resolución de problemas durante el desarrollo de habilidades para Alexa [2].

### **Lenguaje para Software Development Kit (SDK)**

El SDK (Software Development Kit) para Alexa es un conjunto de bibliotecas y herramientas que simplifican el desarrollo de “skills”. Proporciona funciones predefinidas para gestionar las peticiones y respuestas, manejar sesiones y facilitar la integración de lógica personalizada, permitiendo que el desarrollador se enfoque en la experiencia y funcionalidad de la “skill”.

Se debe elegir entre distintos lenguajes de programación para desarrollar la “skill”, como Python, Node.js o Java, entre otros. Node.js es una opción muy popular para el desarrollo del SDK de Alexa por varias razones:

- La mayoría de las skills de Alexa se despliegan en AWS Lambda, que soporta Node.js de manera nativa, facilitando la implementación y escalabilidad.
- Node.js utiliza un modelo de I/O sin bloqueo, ideal para aplicaciones que responden a eventos en tiempo real, como las solicitudes de voz.
- La gran cantidad de librerías y módulos disponibles en npm permite ampliar funcionalidades y agilizar el desarrollo.

De esta forma, se consigue un entorno ágil, escalable y bien integrado con la infraestructura en la nube.

### **Alexa Developer Console**

A pesar de haber mencionado el ASK CLI para desarrollar la “skill” no es estrictamente necesario. Se pueden desarrollar desde Alexa Developer Console, una web de Amazon que ofrece una interfaz intuitiva para crear, probar e incluso publicar “skills”, siendo una opción más accesible para aquellos que buscan una solución sencilla para desarrollar sin necesidad de salir del navegador.

Esta interfaz facilita la integración de otros servicios como AWS Lambda, permitiendo una lógica de “back-end” escalable. Los desarrolladores pueden aprovechar las herramientas de análisis y monitoreo que la consola provee para evaluar el rendimiento de sus “skills”, entender el comportamiento del

usuario y realizar ajustes basados en datos reales.

Secciones dentro de Alexa Developer Console:

- Build (Figura 4.6): Permite definir los componentes fundamentales de la “skill”, como:
  - Interaction model: Aquí se configuran los “intents” (intenciones del usuario), “utterances” (frases de invocación) y “slots” (variables que capturan información clave).
  - Invocation name: Define como los usuarios activan la “skill”.
  - Endpoint configuration: Se elige el servicio back-end que manejará la lógica, ya sea AWS Lambda o un servidor HTTPS.
  - Account linking: Permite conectar la “skill” con servicios externos, útil para aplicaciones que requieren autenticación.

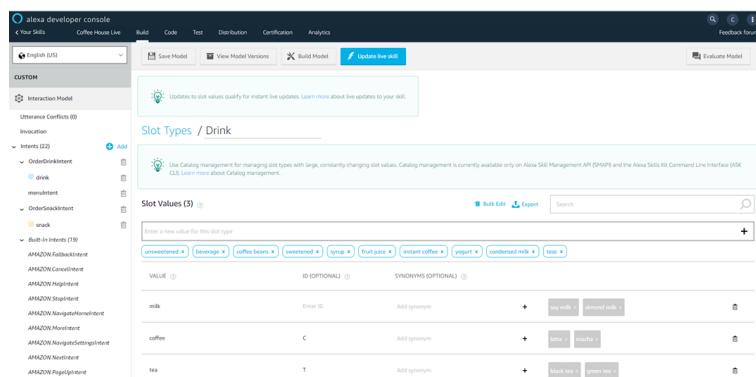


Figura 4.6: Sección Build en Alexa Developer Console

Fuente: <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/devconsole/create-a-skill-and-choose-the-interaction-model.html>

- Code: Si se elige “Alexa Hosted” como back-end, la consola ofrece un editor de código integrado donde se puede escribir y modificar el código en el lenguaje elegido. Si se usa un servidor externo, como AWS Lambda, esta sección no es obligatoria.
- Test (Figura 4.7): Esta sección permite evaluar el comportamiento de la “skill” sin necesidad de un dispositivo físico. Contiene un simulador para probar comando de voz, un registro donde se muestran los eventos y respuestas de la “skill” en tiempo real, así como un “profiler” que analiza cómo Alexa interpreta los comandos de voz y qué “intent” activa.
- Distribution: Aquí se configuran los detalles necesarios para publicar la “skill” en la tienda de Alexa.

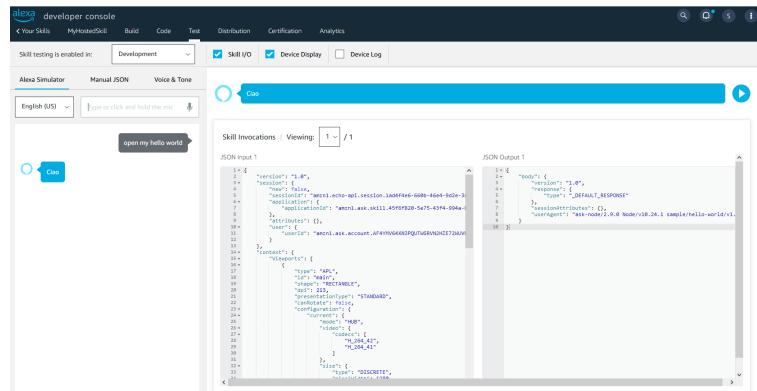


Figura 4.7: Sección Test en Alexa Developer Console

Fuente: <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/devconsole/about-the-developer-console.html>

- Certification: Antes de que una “skill” esté disponible para los usuarios, debe pasar un proceso de certificación donde Amazon revisa su funcionalidad, seguridad y cumplimiento de políticas. En esta sección, se pueden ver los resultados de la evaluación y corregir problemas en caso de rechazo.
- Analysis: Despues de la publicación, esta sección permite monitorear el rendimiento de la “skill”.

Sin embargo, Alexa Developer Console no se utiliza solo, se complementa Alexa Voice Service para facilitar el desarrollo de aplicaciones basadas en voz. Mientras que la consola se centra en la creación, prueba y administración de las skills, AVS es el servicio en la nube que procesa la entrada de voz, la convierte en texto y genera respuestas utilizando capacidades avanzadas de procesamiento de lenguaje natural.

### 4.2.2. Alexa Voice Service (AVS)

Alexa Voice Service es la plataforma en la nube de Amazon que permite integrar la tecnología de Alexa en dispositivos de terceros. Esto significa que fabricantes y desarrolladores pueden incorporar capacidades de reconocimiento de voz y procesamiento del lenguaje natural en sus productos, permitiendo a los usuarios interactuar con ellos mediante comandos de voz.

De esta forma, se permite que dispositivos como altavoces o televisores, entre otros, entiendan y respondan comandos de voz. Además, proporciona acceso a una amplia gama de habilidades y servicios de Alexa, como control de dispositivos, reproducción de video o música y obtención de información; en general, todas las funciones de un Echo Dot. Igualmente, es posible

el desarrollo y la personalización, de modo que los desarrolladores pueden adaptar la experiencia de voz y las respuestas de Alexa a las necesidades específicas de sus productos.

Los dispositivos que integran AVS se comunican con los servidores de Amazon, enviando los comandos de voz para ser procesados. Alexa analiza la solicitud, busca la respuesta o acción adecuada, y envía la información de vuelta al dispositivo.

#### 4.2.3. AWS Lambda

AWS Lambda es un servicio de computación sin servidor que permite ejecutar código sin preocuparse por la administración de servidores. Su integración con otros servicios de AWS y su escalabilidad lo convierten en la opción ideal para implementar la lógica de “back-end” en las “skills” de Alexa. En la etapa inicial, se define la función Lambda que se ejecutará en respuesta a eventos. Durante esta fase, se selecciona el entorno de ejecución adecuado, pudiendo optar entre lenguajes como Node.js, Python o Java, en nuestro caso Node.js.

En cuanto a la integración y los disparadores, Lambda se configura para actuar como el endpoint que recibe las solicitudes procesadas por Alexa Voice Service, garantizando una comunicación fluida entre la consola de Alexa y la función Lambda. Los “triggers” activan la función en respuesta a eventos específicos, siendo en este caso la principal la solicitud del servicio de Alexa. Para el monitoreo y análisis, Lambda se integra con AWS CloudWatch.

La seguridad es otro pilar fundamental en el uso de AWS Lambda. Cada función opera bajo un rol de IAM (Figura 4.8), el cual define los permisos necesarios para acceder a otros servicios de AWS. Esta configuración garantiza que la función tenga únicamente los accesos imprescindibles, aumentando la seguridad global de la aplicación. Además, la integración con otros servicios como DynamoDB se realiza mediante políticas de seguridad estrictas, lo que asegura una comunicación robusta y confiable.

Finalmente, la escalabilidad y el control de costos son ventajas esenciales del modelo sin servidor. Lambda escala automáticamente en función del número de solicitudes, ajustándose a la demanda sin necesidad de intervención manual. Su integración con Alexa Developer Console facilita la gestión de datos sin necesidad de administrar servidores ni preocuparse por la escalabilidad, ofreciendo una solución escalable, segura y eficiente para gestionar la lógica de “back-end” de las “skills” de Alexa.

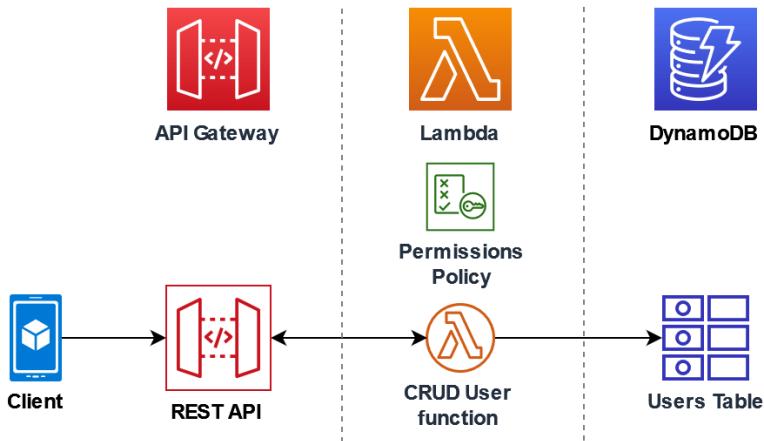


Figura 4.8: Uso de API Gateway por Lambda

Fuente: [https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/lambda/latest/dg/services-apigateway-tutorial.html](https://docs.aws.amazon.com/es_es/lambda/latest/dg/services-apigateway-tutorial.html)

#### 4.2.4. AWS DynamoDB

AWS DynamoDB es un servicio de base de datos NoSQL totalmente administrado y diseñado para ofrecer alta disponibilidad, escalabilidad y rendimiento en aplicaciones que requieren almacenamiento y recuperación rápida de datos.

En el desarrollo de “skills” de Alexa, DynamoDB se utiliza comúnmente junto con AWS Lambda para almacenar información de los usuarios, como preferencias, historial de interacciones o estados de la conversación, permitiendo una experiencia más personalizada y contextual (Figura ??). Su integración con Alexa Developer Console facilita la gestión de datos sin necesidad de administrar servidores ni preocuparse por la escalabilidad, ya que DynamoDB maneja automáticamente el aprovisionamiento y el rendimiento según la demanda. Además, con su capacidad de proporcionar almacenamiento de baja latencia y opciones avanzadas como Streams y Transacciones, se convierte en una solución ideal para mejorar la interactividad y la persistencia de datos en “skills” avanzadas de Alexa.

#### 4.2.5. AWS CloudWatch

Servicio de monitoreo que permite a los desarrolladores rastrear métricas, registrar eventos y configurar alertas para evaluar el rendimiento de sus “skills”. Con CloudWatch Logs, es posible capturar y analizar en tiempo real los registros generados por las funciones de Lambda, facilitando la depuración y optimización de la lógica de la “skill”.

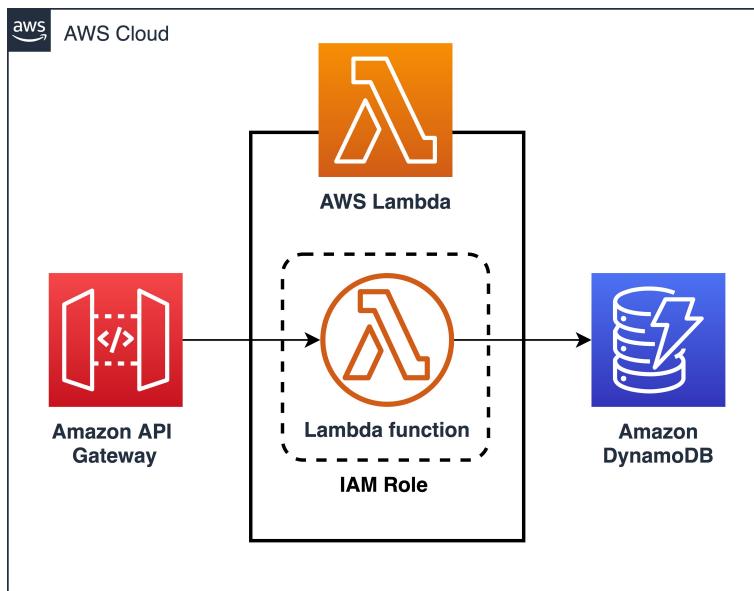


Figura 4.9: Conexión de Lambda con DynamoDB

Fuente: <https://aws.amazon.com/blogs/architecture/field-notes-optimize-your-java-application-for-aws-lambda-with-quarkus/>

### 4.3. Conclusión

En conclusión, la utilización del Alexa Skills Kit y la Alexa Developer Console, recomendadas expresamente por Amazon, se erigen como las herramientas esenciales para diseñar, probar y desplegar aplicaciones de voz de forma ágil y eficiente. Gracias a la integración con servicios en la nube de AWS, como Lambda para la ejecución sin servidor, DynamoDB para el almacenamiento dinámico y CloudWatch para el monitoreo en tiempo real, se garantiza una infraestructura robusta, escalable y segura, alineada con las mejores prácticas y estándares establecidos por el propio proveedor.

El respaldo oficial de Amazon asegura que estas herramientas no solo optimizan el proceso de desarrollo, reduciendo tiempos y recursos, sino que también facilitan la implementación de actualizaciones y la incorporación de nuevas funcionalidades. Esto se traduce en una mayor confiabilidad y compatibilidad con el ecosistema AWS, lo cual es crucial para aplicaciones de voz que requieren una respuesta inmediata y estable, como en el caso del “party game”. Además, la documentación y el soporte especializado ofrecidos por Amazon proporcionan un marco de referencia que impulsa la innovación, permitiendo a los desarrolladores crear soluciones personalizadas y escalables que se adaptan a las necesidades específicas del proyecto.

De esta manera, al seguir las recomendaciones de Amazon y combinar estas herramientas, se fortalece la calidad y seguridad del producto final, garantizando una experiencia de usuario enriquecedora y preparada para futuros retos en el dinámico entorno de las aplicaciones de voz, además de una base sólida para implementar soluciones innovadoras que se ajusten a los requerimientos y objetivos del proyecto.

## Capítulo 5

# Metodologías a usar en el proyecto

En este capítulo se explicarán las metodologías seleccionadas para el planteamiento y desarrollo del proyecto, mediante entregas iterativas, con el objetivo de reflejar al máximo, en el producto final, los deseos del usuario.

### 5.1. Descripción de las metodologías

#### 5.1.1. Desarrollo centrado en el usuario

El Desarrollo Centrado en el Usuario (DCU) es una metodología de diseño y desarrollo que pone a los usuarios en el centro del proceso [26]. Su objetivo es crear productos, servicios o sistemas que sean intuitivos, eficientes y satisfactorios para quienes los utilizan.

DCU se basa en una serie de principios y sigue un número determinado de etapas:

#### Principios del DCU [13]

- Enfoque en el usuario: Se basa en comprender las necesidades, comportamientos y expectativas de los usuarios antes de diseñar cualquier solución.
- Iteración y validación continua: Se realizan pruebas y ajustes constantes, asegurando que el producto se adapta a la necesidad de los usuarios.
- Diseño basado en la experiencia real: Se utilizan técnicas como entrevistas, encuestas y pruebas de usabilidad para recopilar información y mejorar el diseño sucesivamente.

- Interdisciplinariedad: Involucra a diferentes áreas como diseño, desarrollo, marketing y psicología para entender mejor a los usuarios a los que va dirigido el producto.

### Proceso del DCU [16] (Figura 5.1)

1. Investigación del usuario: Se recompila información sobre el público al que va dirigido el producto.
2. Definición de requisitos: Se establecen los criterios clave para la satisfacción del usuario final.
3. Prototipado y diseño: Se crean prototipos para marcar el avance del producto antes del desarrollo completo.
4. Evaluación: Se realizan pruebas con usuarios para detectar problemas y mejorar la experiencia.

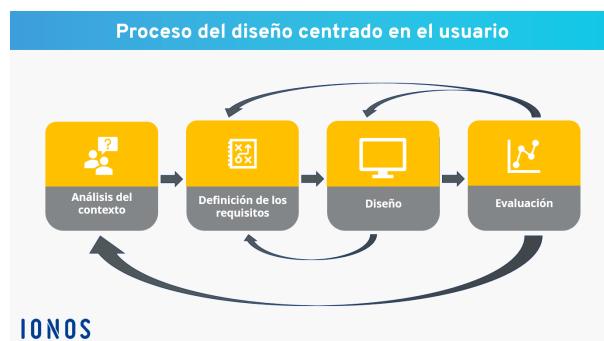


Figura 5.1: Proceso del diseño centrado en el DCU

Fuente: <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/user-centered-design/>

Todo esto garantiza que el producto final sea eficiente, además de beneficios estratégicos a la organización que lo aplica, tales como el aumento de la satisfacción del usuario, a la vez que se reduce el coste a largo plazo como resultado de la corrección de problemas durante el periodo de desarrollo, así como un mejor posicionamiento frente a la competencia, mejorando el éxito comercial [23].

En síntesis, el DCU es un metología integral que, al colocar al usuario en el centro del proceso, permite crear productos y servicios que no sólo son técnicamente robustos, sino que también ofrecen experiencia de uso superior. Su correcta implementación puede marcar la diferencia en la competitividad y éxito a largo plazo de cualquier proyecto, siempre y cuando se gestione de forma colaborativa y se esté dispuesto a invertir en la mejora continua [38].

### 5.1.2. Metodología Ágil

La metodología ágil (Figura 5.2) es un enfoque de gestión de proyectos y desarrollo de productos que se centra en la flexibilidad, la colaboración y la entrega continua de valor. A continuación, se detalla en profundidad sus conceptos, fundamentos, y aplicaciones.

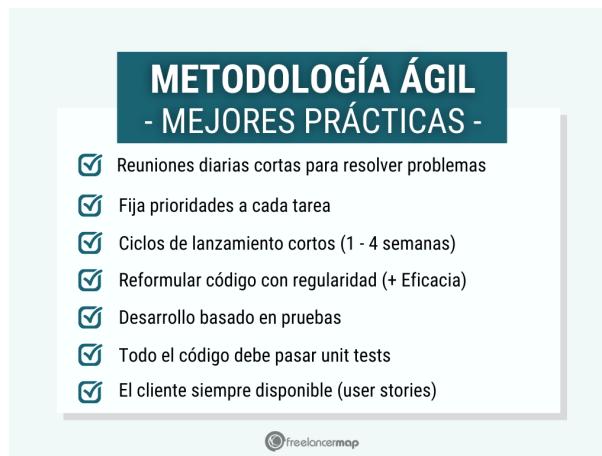


Figura 5.2: Metología ágil

Fuente: <https://www.freelancermap.com/blog/es/metodologias-agiles-desarrollo-software/>

### Origen

En 2001, un grupo de profesionales del software creó el Manifiesto Ágil, que se basa en cuatro valores [15]. Estos valores destacan la importancia de [17]:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensa.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan rígido.

Estos principios promueven un entorno donde la adaptabilidad y la mejora continua son fundamentales para responder a las necesidades cambiantes del mercado y del cliente [20].

### ¿En qué consiste?

La metodología ágil se basa en principios y valores que permiten gestionar proyectos de forma flexible, colaborativa y orientada a la entrega continua de valor (Figura 5.3). La agilidad se centra en adaptarse rápidamente a

los cambios y en responder a las necesidades reales del cliente. Consiste en trabajar en ciclos iterativos que comparten las siguientes características [9]:

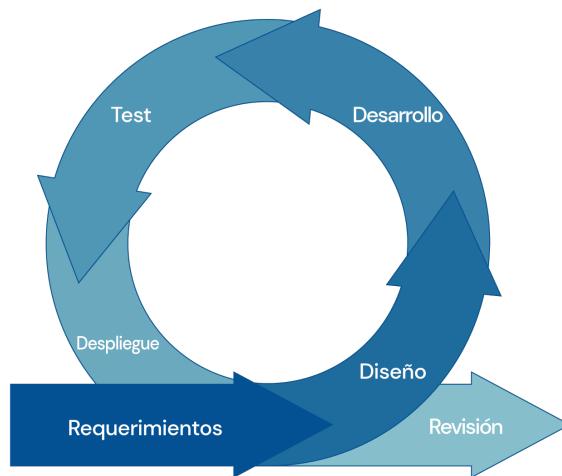


Figura 5.3: Proceso de la Metología ágil

Fuente: <https://donetonic.com/es/metodologia-waterfall-vs-metodologia-agile/>

#### 1. Trabajo en Iteraciones:

- División del Proyecto: El proyecto se divide en ciclos cortos llamados iteraciones (usualmente de varias semanas). Cada iteración busca entregar un incremento funcional del producto.
- Planificación de la iteración: Antes de cada ciclo, se realiza una reunión de planificación para definir qué tareas se abordarán.
- Revisión y Retroalimentación: Al finalizar la iteración, se lleva a cabo una reunión de revisión donde se presenta el trabajo realizado y se recibe retroalimentación del mismo por los “stakeholders” o clientes

#### 2. Roles:

- Dueño: Es quien define y prioriza los requerimientos del proyecto. Su función es asegurarse de que el equipo trabaje en lo que realmente aporta valor al cliente.
- Facilitador: Actúa como mediador y guía del proceso, eliminando obstáculos y asegurando que se sigan las prácticas ágiles.
- Equipo de desarrollo: Se compone de profesionales responsables de construir y entregar el producto. Son auto-organizados y trabajan de forma colaborativa, compartiendo responsabilidades y conocimientos.

**3. Comunicación Constante:**

- Reuniones Diarias: Cortas reuniones diarias en las que el equipo sincroniza su trabajo, discute avances y detecta impedimentos que puedan afectar a la iteración.
  - Transparencia: Todos los miembros del equipo tienen visibilidad del progreso y de los cambios en las prioridades, lo que facilita una comunicación abierta y directa.
4. Gestión Dinámica del “Backlog”: El “backlog” es una lista priorizada de requerimientos, funcionalidades o historias de usuario. Este documento se actualiza constantemente para asegurar que siempre se está trabajando en lo más importante y que el producto evoluciona en la dirección correcta.

**5. Adaptabilidad y Mejora Continua:**

- Flexibilidad ante Cambios: La metodología ágil permite incorporar cambios incluso en etapas avanzadas del proyecto, minimizando el impacto negativo de desviaciones o nuevas necesidades.
- Retrospectivas: Al final de cada ciclo se realizan reuniones de retrospectiva donde el equipo analiza qué funcionó bien y qué aspectos se pueden mejorar.

La metodología ágil es el enfoque ideal para iniciar el desarrollo de nuestro proyecto, al centrarse en la entrega continua de valor y en la adaptación constante a los cambios, se posiciona como un enfoque revolucionario en la gestión de proyectos. Su estructura basada en iteraciones, roles definidos y comunicación constante permite a los equipos responder de manera efectiva a las necesidades del cliente, garantizando que se trabaje siempre en lo más prioritario. Además, el enfoque en la mejora continua y la flexibilidad para incorporar cambios, incluso en fases avanzadas del proyecto, favorece un entorno de trabajo colaborativo y resiliente. En resumen, la agilidad no solo optimiza la calidad y eficiencia de los entregables tras las iteraciones, sino que también fomenta una cultura de innovación y adaptación esencial en entornos dinámicos y competitivos.

## **5.2. Utilización de las metodologías en el proyecto**

La aplicación de metodologías ágiles y del diseño centrado en el usuario es esencial para el desarrollo del “party game” para Alexa. En este apartado se resume cómo estas prácticas influyen en el desarrollo del proyecto y los beneficios que han aportado.

**Enfoque ágil:** La adopción de metodologías ágiles permite dividir el proyecto en ciclos cortos, facilitando la planificación y la adaptación constante ante nuevas ideas o imprevistos. Este enfoque posibilita crear prototipos y recibir “feedback”, lo que acelera y aclara la toma de decisiones y la priorización de tareas. De esta forma, la colaboración constante no sólo mejora la coordinación entre los tutores y alumno, si no que permite ajustar rápidamente en el rumbo del desarrollo conforme se identifiquen mejoras o problemas.

**Diseño Centrado en el Usuario:** La integración del usuario en cada fase del desarrollo es fundamental. Desde las primeras pruebas de concepto se recogen sugerencias que ayudan a moldear la experiencia de juego, asegurando que el producto final sea intuitivo y divertido. También facilita la creación de prototipos interactivos que permiten validar ideas con usuarios reales, ayudando a identificar aspectos a mejorar, garantizando que la experiencia con Alexa respondiera efectivamente a las necesidades y expectativas del público.

La combinación de estas metodologías ayuda a llevar un desarrollo dinámico orientado a resultados. En definitiva, este enfoque híbrido ha demostrado ser una estrategia eficaz para abordar proyectos complejos, permitiendo responder ágilmente a los cambios y mantener siempre al usuario en el centro del proceso creativo.

# Capítulo 6

## Plan de entregas

### 6.1. Historias de usuario iniciales

En esta sección se detallan las Historias de Usuario (HU) iniciales del proyecto, con su tiempo de desarrollo y prioridad. La unidad del tiempo de desarrollo es PH que indica el número de días de trabajo de una persona y PR indica la prioridad de uno a cinco (Cuadro 6.1).

Cuadro 6.1: Historias de Usuario iniciales y ampliadas del proyecto

ID	Título	PH	PR	Descripción
HU.1	Número de Participantes	1	4	El usuario puede indicar el número de participantes en la partida para configurarla.
HU.2	Nombres de Jugadores	1	4	El usuario puede proporcionar los nombres de cada jugador para su registro en la partida.
HU.3	Consultar Posición	2	5	El usuario puede consultar la posición actual de cada jugador en el tablero.
HU.4	Orden de Turnos	1.5	3	El usuario puede consultar el orden de turnos para saber quién juega a continuación.
HU.5	Minijuego	3	5	El usuario puede jugar un minijuego durante la partida para obtener puntos o ventajas.
HU.6	Puntos al Tirar el Dado	2	4	El usuario puede indicar cuántos puntos recibe al tirar el dado para crear el orden de turno.
HU.7	Actualización de Posición	2	4	Tras finalizar un minijuego, el usuario indica cuántas casillas avanza; la skill actualiza la posición en el registro digital.

*Continúa en la siguiente página*

Cuadro 6.1 – Continuación de la página anterior

ID	Título	PH	PR	Descripción
HU.8	Mensajes de Aliento	1	3	El usuario recibe mensajes de motivación de Alexa tras cada turno o minijuego.
HU.9	Explicación de Reglas	1	4	El usuario puede solicitar a la skill una explicación de las reglas y el flujo del juego en cualquier momento.
HU.10	Gestión de Errores y Sincronización	2	3	El usuario puede corregir verbalmente a la skill si se registra mal un resultado; Alexa mantiene sincronizados el tablero físico y el estado digital.
HU.11	Finalización de la Partida	1	5	Cuando un jugador llega a la meta, la skill anuncia el ganador y finaliza el juego con un mensaje de felicitación.

**6.2. Tabla y descripción del plan de entregas**

Cuadro 6.2: Tabla de ejemplo con longtable y multirow

Entrega	Objetivo	Fecha de entrega
0	Definir el marco teórico, proponer una solución inicial, así como hablar de la tecnología y metodologías a usar	15/03/2025
1	Desarrollar un sistema básico que permita incluir el número de jugadores, sus nombres y al menos un minijuego a jugar.	20/03/2025
	<b>Iteraciones</b> 1. Diseñar el primer prototipo de minijuego inicial para un jugador. 2. Extender su implementación, permitiendo multijugador y la elección de un ganador entre los participantes.	
2	Añadir un minijuego que acompañado de un sistema de puntuación que permita acabar la partida con un ganador entre los usuarios.	27/03/2025
	<b>Iteraciones</b> 1. Diseñar el segundo minijuego. 2. Incluir un sistema de puntuación que sea persistente entre diferentes minijuegos.	

Continúa en la siguiente página

## Continuación de la página anterior 6.2

Entrega	Objetivo	Fecha de entrega
	3. Implementar un componente de aleatoriedad que permita un orden aleatorio entre minijuegos, de forma que cada partida tiene un orden único.	
3	Extender la “skill” hasta incluir al menos cuatro minijuegos, permitiendo completar una partida. <b>Iteraciones</b> Diseñar los minijuegos tercero y cuarto.	24/04/2025
4	Aumentar los elementos de gamificación de la “skill”. <b>Iteraciones</b> 1. Diseñar e implementación del tablero físico usado por los usuarios para controlar el avance de la partida 2. Incluir elementos de gamificación en los juegos ya incluidos	01/05/2025
5	Añadir minijuegos que aprovechen la capacidad de los dispositivos Echo con pantalla. <b>Iteraciones</b> Diseño e implementación de los minijuegos.	17/05/2025
6	Actualizar los minijuegos para que todos aprovechen en mayor o menor medida las capacidades de los dispositivos con pantalla. <b>Iteraciones</b> 1. Diseñar las pantallas de forma que todas compartan la misma temática y estilo 2. Implementar los cambios.	25/05/2025
7	Evaluación final. Se efectuará un análisis integral del desempeño de la “skill”, considerando métricas clave de usabilidad, precisión y eficiencia. También se recopilará retroalimentación de los usuarios para identificar posibles mejoras y evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto.. <b>Iteraciones</b> 1. Realizar cuestionarios. 2. Solucionar problemas detectados en los cuestionarios.	09/06/2025

Continúa en la siguiente página

### Continuación de la página anterior 6.2

Entrega	Objetivo	Fecha de entrega
8	Despliegue. Se llevará a cabo la implementación final de la “skill” en el entorno de producción, asegurando que todas las funcionalidades operen correctamente y cumplan con los requisitos establecidos.	-/06/2025

## 6.3. Presupuesto

Al desarrollar y desplegar una “skill” de Alexa, es fundamental comprender los costos asociados a su funcionamiento para evaluar la viabilidad técnica y económica del proyecto. En este caso particular, dado que el desarrollo se realiza internamente y se aprovechan los servicios en la nube de AWS, es posible minimizar significativamente los gastos operativos.

### 6.3.1. Componentes técnicos

La siguiente sección detalla los principales componentes técnicos involucrados en el despliegue de la “skill”, junto con una estimación de sus costos mensuales y las fuentes oficiales que respaldan dicha información. Este análisis tiene como objetivo confirmar que el proyecto puede mantenerse operativo a nivel global sin incurrir en gastos significativos, siempre que se mantenga dentro de los límites del nivel gratuito ofrecido por AWS.

#### AWS Lambda

- Nivel gratuito: Incluye 1 millón de invocaciones y 400,000 GB-segundos de tiempo de cómputo por mes.
- Costo adicional: Una vez superado el nivel gratuito, se cobra \$0.20 USD por cada millón de invocaciones y \$0.0000166667 USD por GB-segundo de cómputo adicional.
- Fuente oficial: AWS Lambda Pricing

#### Amazon DynamoDB

- Nivel gratuito: Ofrece 25 GB de almacenamiento, junto con 25 unidades de capacidad de lectura (RCU) y 25 unidades de capacidad de escritura (WCU) por mes, suficientes para manejar hasta 200 millones de solicitudes mensuales.
- Más allá del nivel gratuito, los costos varían según el modo de capacidad que elijas y la región de AWS.

- En modo bajo demanda, pagas por las solicitudes de lectura y escritura realizadas (por ejemplo, alrededor de \$0.25 USD por millón de unidades de solicitud de lectura y \$1.25 USD por millón de unidades de solicitud de escritura, precios que pueden variar).
  - En modo aprovisionado, pagas por la capacidad que reservas. El almacenamiento de datos también tiene un costo por GB adicional (por ejemplo, \$0.25 USD/GB al mes) y existen cargos por características opcionales como copias de seguridad, tablas globales o acelerador DAX.
  - Es importante consultar la calculadora de precios de AWS o la página oficial de DynamoDB para obtener estimaciones precisas según el uso y región, ya que los precios pueden variar.
- Fuente oficial: Amazon DynamoDB Pricing

### Publicación en Alexa Skills Store

La publicación de una “skill” en la Alexa Skills Store es completamente gratuita. Además, no es necesario adquirir ni mantener un dominio propio, ya que la infraestructura de Amazon Alexa gestiona directamente la distribución y el acceso de los usuarios a la “skill” desde su propia plataforma.

### Certificados SSL

Un certificado SSL (Secure Sockets Layer) es un protocolo de seguridad que cifra las comunicaciones entre clientes y servidores para proteger la integridad y confidencialidad de los datos transmitidos. En el caso de las “skills” de Alexa, no es necesario adquirir certificados SSL adicionales, ya que la plataforma de Alexa o los servicios de AWS como API Gateway y Lambda gestionan automáticamente esta seguridad.

### Análisis y métricas

La consola de desarrollador de Amazon Alexa (Alexa Developer Console) proporciona estadísticas básicas gratuitas sobre el uso de la “skill”, incluyendo número de usuarios, sesiones iniciadas, errores, y tasas de retención. Estas métricas permiten analizar el rendimiento, detectar problemas y mejorar la experiencia del usuario.

- Fuente oficial: Alexa Developer Console Documentation

Aunque el análisis de métricas no conlleva un coste directo, representa un componente esencial para garantizar el éxito y la mejora continua de la “skill”. Su inclusión refuerza la viabilidad técnica y operativa del proyecto sin comprometer el presupuesto.

### 6.3.2. Coste del desarrollo de la “skill”

Aunque los costes operativos asociados a la infraestructura y publicación en la plataforma Alexa pueden mantenerse en niveles mínimos, el desarrollo inicial implica una inversión en tiempo y recursos humanos.

#### Duración estimada del desarrollo

Se estima un tiempo aproximado de 40 horas de trabajo para un desarrollador junior sin experiencia previa en AWS ni en la Alexa Developer Console.

#### Tarifa horaria

Según fuentes especializadas, la tarifa para un desarrollador junior en España puede situarse entre 20€/hora y 40€/hora<sup>1</sup>. Un valor medio razonable en este contexto sería **30 €/hora**.

#### Estimación total del coste de desarrollo

Considerando las 40 horas estimadas:

- Tarifa mínima:  $40 \text{ h} \times 20 \text{ €/h} = \mathbf{800\text{€}}$
- Tarifa media:  $40 \text{ h} \times 30 \text{ €/h} = \mathbf{1200\text{€}}$
- Tarifa máxima:  $40 \text{ h} \times 40 \text{ €/h} = \mathbf{1600\text{€}}$

### 6.3.3. Conclusión

Gracias a la arquitectura actual de la “skill” y el tráfico de la misma, es posible operar dentro de los márgenes del nivel gratuito de los servicios ofrecidos por AWS y la plataforma de desarrollo de Alexa. Entre las características que permiten este aprovechamiento destacan:

- El desarrollo propio y controlado de la lógica de negocio en una única función Lambda, lo que permite mantener bajos volúmenes de cómputo y simplifica el despliegue.
- El uso de Amazon DynamoDB con un volumen de datos reducido, suficiente para operar dentro de los límites gratuitos de capacidad de almacenamiento y acceso.
- La publicación de la “skill” directamente en la Alexa Skills Store, que elimina la necesidad de infraestructura externa como dominios o servidores web.

---

<sup>1</sup>Fuente: Shakersworks, tarifas freelance en España.

- La gestión automática de certificados SSL, que garantiza comunicaciones seguras sin costes ni configuración adicional.
- El acceso a métricas clave de uso y rendimiento a través de la consola de desarrollador, sin incurrir en costes adicionales por herramientas de monitoreo.

Estas decisiones técnicas permiten que la “skill” funcione de manera estable y escalable sin generar costes operativos significativos. Sin embargo, al realizar el desarrollo internamente, con fines académicos, este coste no se traduce en un gasto directo, pero representa una inversión de tiempo significativa y debe considerarse al evaluar la viabilidad del proyecto.



## Capítulo 7

# Desarrollo. Entregas e iteraciones

### 7.1. Entrega 1: Desarrollar un sistema básico con, al menos, un minijuego

La Entrega 1 se centra en desarrollar un sistema básico para nuestro party game en Alexa, que debe incluir al menos un minijuego funcional. En esta fase inicial, el objetivo es establecer la estructura fundamental de la aplicación, definiendo la interacción por voz y el flujo de comandos necesarios para que el usuario pueda iniciar y jugar de forma intuitiva.

En concreto, esta entrega implica:

- Diseño de la interfaz de voz: Configurar la comunicación mediante comandos de voz que permitan al usuario iniciar el juego, recibir instrucciones y obtener retroalimentación inmediata.
- Configuración de la partida: Ajustar el número de jugadores, así como guardar el nombre de los mismos junto con el orden de turno decidido por un dado.
- Implementación de un minijuego: Desarrollar, probar y depurar al menos un minijuego que sea sencillo pero representativo de la experiencia lúdica que se quiere ofrecer. Esto servirá como prueba de concepto para futuras incorporaciones y mejoras.
- Arquitectura básica del sistema: Establecer la estructura del “backend” y la integración con la plataforma de Alexa, garantizando que la aplicación responda correctamente a los comandos y gestione el flujo de interacción.

## 7.1. Entrega 1: Desarrollar un sistema básico con, al menos, un minijuego

92

- Validación y retroalimentación: Asegurar que, a través de pruebas preliminares, se obtenga una experiencia de usuario fluida y se identifiquen áreas de mejora para iteraciones futuras.



Figura 7.1: Prototipo de inicio de partida

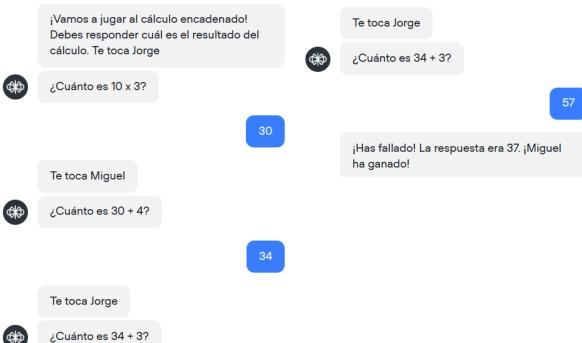


Figura 7.2: Prototipo de partida multijugador de cálculo encadenado

Cabe destacar que, para todas las entregas, se realizarán prototipos en Voiceflow (Figuras 7.1 y 7.2) que ilustran cómo se desarrollaría el diálogo y la interacción con el usuario. Estos prototipos han permitido validar el flujo de comandos y la experiencia vocal, asegurando una comunicación natural y efectiva desde las primeras fases del desarrollo (Figuras 7.3 y 7.4).

Esta entrega es crucial ya que sienta las bases del proyecto, permitiendo comprobar que el enfoque y la implementación inicial cumplen con los requisitos técnicos y de experiencia de usuario planteados en el plan general del “party game”.

### 7.1.1. Iteración 1: Prototipo de minijuego inicial para un jugador

En esta primera iteración se presenta el prototipo inicial del minijuego enfocado en un solo jugador. Al abrir la “skill”, se da inicio a una experiencia



Figura 7.3: Flujo de inicio de partida

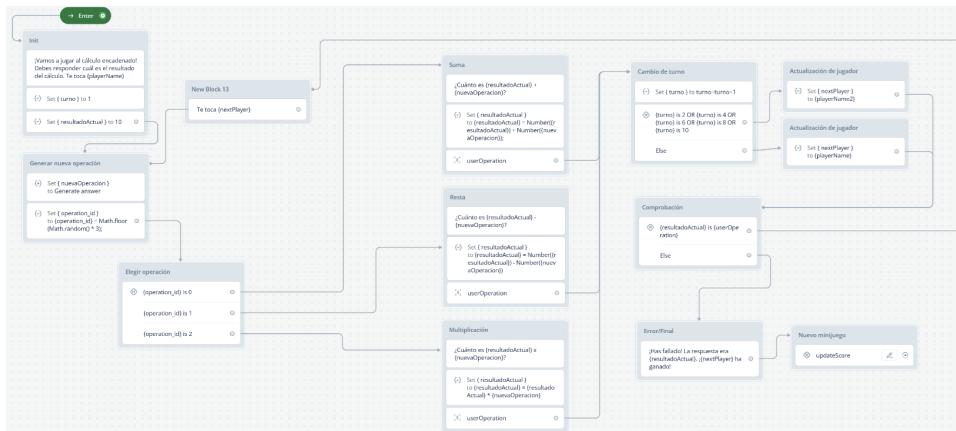


Figura 7.4: Flujo de partida multijugador de cálculo encadenado

interactiva en la que Alexa se encarga de gestionar una partida de Cálculo Encadenado. El flujo de juego 7.5 es el siguiente:

- Inicio de la “skill”: Al invocarse la “skill”, se le da la bienvenida al jugador y se le explica brevemente la dinámica del juego.
- Presentación del cálculo inicial: Alexa formula el primer cálculo, invitando al jugador a resolverlo.
- Resolución y retroalimentación: Una vez que el jugador responde, Alexa evalúa la respuesta. Si es correcta, se le ofrece un nuevo cálculo basado en la solución anterior; si es incorrecta, se le indica el error y se puede ofrecer otra oportunidad o un cálculo alternativo.
- Cadena de cálculos: Cada respuesta del jugador desencadena un nuevo

## 7.1. Entrega 1: Desarrollar un sistema básico con, al menos, un minijuego

---

94

desafío, creando una cadena en la que cada cálculo se fundamenta en el anterior.

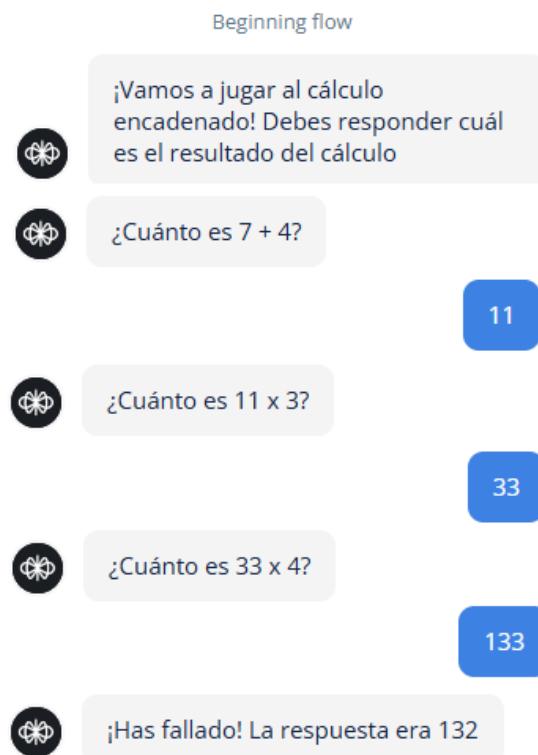


Figura 7.5: Prototipo de partida para un jugador de cálculo encadenado

La iteración es fundamental para validar el concepto del juego, ya que permite probar la interacción básica entre Alexa y el jugador, la generación dinámica de cálculos, la lógica de encadenamiento de los mismos, así como un flujo de conversación fluido. Además, sienta las bases para futuras mejoras en la complejidad de los desafíos y en la experiencia de usuario en general.

### Implementación del handler del minijuego

Las Alexa Skills se estructuran en torno a un modelo de interacción basado en “intents”, que representan las intenciones del usuario expresadas mediante comandos de voz. Cada “intent” puede activar un “handler”, una función que gestiona la lógica correspondiente a esa intención. A partir de esta arquitectura, se construyen flujos conversacionales que permiten a Alexa responder de manera coherente y contextualizada.

---

```
1 const MathChainHandler = {
```

```
2  canHandle(handlerInput) {
3    const request = handlerInput.requestEnvelope.request;
4    const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.
5      getSessionAttributes();
6    if(sessionAttributes.juegoIniciado){
7      return request.type === 'IntentRequest' && request.intent
8        .name === 'MathChainIntent';
9    } else{
10      return false;
11    }
12  },
13
14  async handle(handlerInput) {
15    const userId = handlerInput.requestEnvelope.session.user.
16      userId;
17    const numPlayers = await DbUtils.getNumPlayers(userId);
18    checkGameStarted(numPlayers, handlerInput)
19
20    return await mathChainGame(handlerInput);
21  }
22};
```

Listing 7.1: “Hanlder” para el minijuego de Cálculo Encadenado

La lógica principal del minijuego de cálculo encadenado se encuentra en el “MathChainHandler” (Listing 7.1), un controlador típico en la arquitectura de Alexa Skills basado en la estructura de “intents”. Este “handler” se activa exclusivamente cuando la sesión indica que un juego ha sido iniciado y se recibe el “intent” “MathChainIntent”.

Este “handler” ilustra varios aspectos específicos del desarrollo con Alexa:

- Manejo de “intents”: se comprueba que el “intent” recibido es “MathChainIntent”, lo que representa una acción concreta en el flujo del juego. Esta verificación se realiza en la función “canHandle”, siguiendo la estructura típica de los controladores en Alexa Skills Kit (ASK).
- Uso de atributos de sesión: la condición “sessionAttributes.juegoIniciado” es clave para garantizar que el usuario está dentro de una partida. Alexa mantiene esta información solo durante la sesión activa, lo que obliga a un diseño conversacional cuidadoso para evitar pérdida de contexto.
- Identificación del usuario: El uso del “userId” permite identificar de forma única la sesión y recuperar información personalizada, como el número de jugadores registrado previamente. Aunque no se almacena información personal, esta ID es persistente y útil para manejar múltiples sesiones.

- Encadenamiento del juego: La llamada a “mathChainGame(handlerInput)” delega la lógica del minijuego en una función modular que genera dinámicamente diálogos, nuevos cálculos, evalúa respuestas, genera una cadena de desafíos. Este enfoque facilita la escalabilidad del juego y separa la lógica del flujo conversacional.

Este handler constituye la base sobre la que se construirá el resto de la lógica multijugador y de progresión en el juego, y es un ejemplo claro de cómo las “skills” de Alexa combinan interacciones basadas en voz con estructuras tradicionales de programación orientada a eventos. El resto de minijuegos que se implementarán siguen la misma fórmula.

### 7.1.2. Iteración 2: Multijugador

La Iteración 2 consiste en ampliar la funcionalidad del prototipo inicial para incorporar el modo multijugador, ayudándonos de DynamoDB, permitiendo que varios participantes jueguen simultáneamente. En esta fase se introduce la gestión de turnos y la lógica para evaluar las respuestas de cada jugador, determinando al final el ganador de la partida. Algunos puntos clave son:

- Gestión de múltiples jugadores: La “skill” se adapta para permitir la inscripción de varios jugadores (Listing 7.2), asignándoles un identificador único (Listing 7.3) y estableciendo un orden de turnos para asegurar que cada participante tenga la oportunidad de resolver los cálculos.

```
1 const SetPlayersHandler = {
2   canHandle(handlerInput) {
3     const request = handlerInput.requestEnvelope.request;
4     const sessionAttributes = handlerInput.
5       attributesManager.getSessionAttributes();
6     if(sessionAttributes.juegoIniciado){
7       return false;
8     }
9     return request.type === 'IntentRequest' && request.
10    intent.name === 'SetPlayersIntent';
11  },
12
13  async handle(handlerInput) {
14    const { request } = handlerInput.requestEnvelope;
15    let numPlayers = null;
16    if (request.intent.slots?.numPlayers) {
17      numPlayers = parseInt(request.intent.slots.
18        numPlayers.value, 10);
19    }
20    if (!numPlayers) {
21      return handlerInput.responseBuilder
```

```

19         .speak("No entiendo el número de jugadores. Por")
20         .reprompt("Dime cuantos jugadores hay para")
21         .comenzar.")
22         .getResponse();
23     }

24     const userId = handlerInput.requestEnvelope.session.
25     user.userId;
25     const dbSaveSuccess = await DbUtils.saveNumPlayers(
26     userId, numPlayers);
26     if (!dbSaveSuccess) {
27         return handlerInput.responseBuilder
28         .speak("Hubo un problema guardando los datos.")
29         .getResponse();
30     }

31     SessionUtils.initializePlayersSession(handlerInput,
32     numPlayers);
33     sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.
34     getSessionAttributes();
34     return handlerInput.responseBuilder
35     .speak(`Muy bien, ahora necesito que tireis un dado
y me digais vuestro nombre junto con el resultado. Di "
Soy {tu nombre} y he sacado {tu puntuacion}.`)
36     .reprompt("Por favor, dime el nombre del jugador
numero 1.")
37     .getResponse();
38 },
39 };

```

Listing 7.2: “Hanlder para añadir el número de jugadores a la partida”

```

1 const SetPlayerNameHandler = {
2   canHandle(handlerInput) {
3     const request = handlerInput.requestEnvelope.request;
4     const sessionAttributes = handlerInput.
5       attributesManager.getSessionAttributes();
6     if(sessionAttributes.juegoIniciado){
7       return false;
8     }
9     return request.type === 'IntentRequest' && request.
10    intent.name === 'SetPlayerNameIntent';
11   },
12
13   async handle(handlerInput) {
14     const { request } = handlerInput.requestEnvelope;
15     const playerName = request.intent.slots?.playerName?.
16     value || null;
17     if (!playerName) {
18       return handlerInput.responseBuilder
19       .speak("No entendí el nombre del jugador. Por
favor, repítelo.")
20     }
21   }
22 }

```

## 7.1. Entrega 1: Desarrollar un sistema básico con, al menos, un minijuego

---

```
17         .reprompt("Por favor, dime otra vez el nombre del
18             jugador.")
19             .getResponse();
20     }
21     const playerOrder = request.intent.slots?.playerOrder
22     ?.value || null;
23     if (!playerOrder || playerOrder<1 || playerOrder>6) {
24         return handlerInput.responseBuilder
25             .speak("No entendí el resultado del dado. Por
26                 favor, repítele. Ten en cuenta que debe ser un número
27                 entre 1 y 6.")
28             .reprompt("Por favor, dime otra vez el resultado
29                 del dado.")
30             .getResponse();
31     }
32
33     const sessionAttributes = SessionUtils.addPlayerData(
34         handlerInput, playerName, playerOrder);
35
36     if (sessionAttributes.nombresJugadores.length >=
37         sessionAttributes.numPlayers) {
38         const userId = handlerInput.requestEnvelope.session.
39             user.userId;
40         const dbSaveSuccess = await DbUtils.savePlayerData(
41             userId, sessionAttributes.nombresJugadores,
42             sessionAttributes.ordenJugadores);
43
44         if (!dbSaveSuccess) {
45             return handlerInput.responseBuilder
46                 .speak("Hubo un problema guardando los nombres
47                     de los jugadores.")
48                 .getResponse();
49         }
50
51         const jugadores = await DbUtils.getPlayersInOrder(
52             userId);
53         sessionAttributes.originalPlayers = jugadores;
54         speechOutput = " Perfecto ! El orden será : "
55         for (let i = 0; i < jugadores.length-1; i++) {
56             speechOutput += `${jugadores[i].name}, `
57         }
58         speechOutput += `y por último ${jugadores[jugadores.
59             length-1].name}. Comienza la partida! `
60         speechOutput += ` ${jugadores[0].name}! Te toca!` 
61         speechOutput += await chooseMinigame(
62             sessionAttributes);
63
64         handlerInput.attributesManager.setSessionAttributes(
65             sessionAttributes);
66         return handlerInput.responseBuilder
67             .speak(speechOutput)
68             .reprompt(` ${jugadores[0].name}! Te toca!`)
69             .getResponse();
70     }
71 }
```

```

56
57     const nextPlayerNumber = sessionAttributes.
58     nombresJugadores.length + 1;
59     const responses = [
60         'Muy bien, quin es el siguiente?',
61         'Quin sigue?',
62         'Quin es el siguiente?',
63         'Cul es el siguiente jugador?'
64     ];
65
66     const randomResponse = responses[Math.floor(Math.
67     random() * responses.length)];
68
69     return handlerInput.responseBuilder
70     .speak(randomResponse)
71     .reprompt(`Por favor, dime el nombre y puntuacion
72     del jugador numero ${nextPlayerNumber}.`)
73     .getResponse();
74 },
75 };

```

Listing 7.3: “Hanlder para añadir el nombre del jugador y su orden de turno”

- Dinámica de turnos y respuestas: Cada jugador, en su turno, recibe un cálculo encadenado y debe resolverlo. Alexa se encarga de registrar la respuesta y validar si es correcta o incorrecta. En función del resultado, el jugador continúa en la partida o es descalificado.
- Selección del ganador: Una vez queda un sólo participante , la “skill” evalúa el desempeño de todos los jugadores. Se determina el ganador basado respuestas correctas.
- Retroalimentación y celebración: Al finalizar la partida (Figura 7.6), Alexa anuncia el resultado, destacando el nombre del ganador, incentivando la competencia sana y preparando el terreno para futuras mejoras y modos de juego más complejos.

Esta iteración de gran importancia porque sienta las bases del modo multijugador y establece las funciones y conexiones con DynamoDB, así como la base de datos inicial en la misma (Figura 7.7), lo que permite una gestión robusta y facilidad a la hora de escalar la “skill” en futuro.

## Conexión con DynamoDB

Para mantener la persistencia de ciertos datos a lo largo de una o varias sesiones, como el número de jugadores en una partida, se utiliza Amazon DynamoDB, un servicio NoSQL altamente escalable y de baja latencia integrado dentro del ecosistema de AWS.

## 7.1. Entrega 1: Desarrollar un sistema básico con, al menos, un minijuego

---

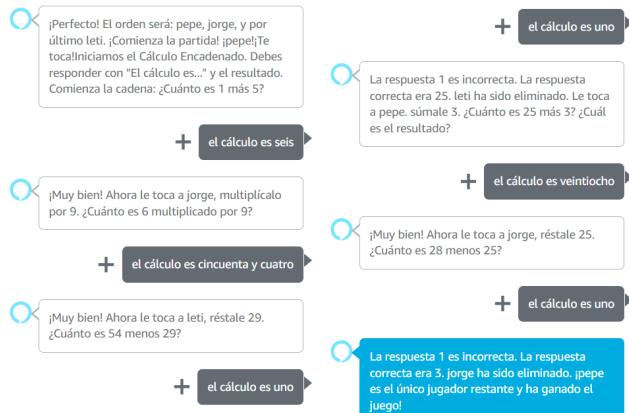


Figura 7.6: Partida de 3 jugadores de Cálculo Encadenado

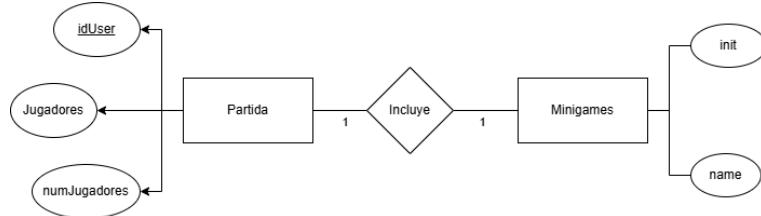


Figura 7.7: Diagrama Entidad Relación de la Entrega 1

```

1  async saveNumPlayers(userId, numPlayers) {
2      try {
3          await dynamodb.put({
4              TableName: PLAYER_TABLE,
5              Item: { id: userId, numPlayers: numPlayers }
6          }).promise();
7          console.log(`Número de jugadores guardado en DynamoDB: ${numPlayers}`);
8          return true;
9      } catch (error) {
10         console.error("Error al guardar en DynamoDB:", error);
11         return false;
12     }
13 },

```

Listing 7.4: Persistencia del número de jugadores

En esta implementación (Listing 7.4), se asocia cada jugador a través de su “userId”, un identificador único proporcionado por Alexa para cada sesión de juego. Esta clave primaria se emplea para almacenar y recuperar información relevante a lo largo del juego.

Para que la función Lambda asociada a la “skill” pueda leer y escribir

en DynamoDB, es necesario otorgarle permisos adecuados a través de una política IAM (Identity and Access Management). Esta política debe incluir acciones como “dynamodb:PutItem” y “dynamodb:GetItem”, restringidas a la tabla específica utilizada por la “skill”. Sin estos permisos, cualquier intento de acceso generará un error de autorización, que puede ser difícil de detectar si no se consulta correctamente el log de ejecución.

El uso de DynamoDB permite que la experiencia de juego sea más fluida y personalizada, ya que los datos persisten incluso si el usuario cierra y vuelve a abrir la “skill”. Además, el acceso es lo suficientemente rápido como para no afectar negativamente el tiempo de respuesta, un factor crítico en interacciones por voz donde los retrasos perceptibles afectan la experiencia del usuario.

En conjunto, esta arquitectura proporciona una forma robusta y escalable de gestionar el estado de la partida más allá de la duración de una única sesión de Alexa.

### 7.1.3. Evaluación

La implementación inicial del juego de Cálculo Encadenado para multi-jugador se sientan las bases fundamentales de la experiencia y la interacción mediante comandos de voz con Alexa. Es importante, permite validar los procesos de reconocimiento de voz, la interacción con el usuario y la lógica básica del juego.

Sin embargo, para transformar este proyecto en un verdadero “party game” completo y divertido, aún hay varios aspectos a desarrollar e implementar en futuras iteraciones. A continuación, se detallan algunas áreas clave de mejora y ampliación, junto con sugerencias sobre cómo abordarlas:

1. Sistema de puntuación: Propósito: Un sistema de puntuación robusto no solo incrementa la competitividad entre los jugadores, sino que también puede incentivar la mejora personal y aumentar el nivel de compromiso.
2. Incorporación de más minijuegos: Ampliar la diversidad del “gameplay” y mantener el interés de los jugadores mediante desafíos variados.
3. Aleatoriedad entre minijuegos: Evitar la monotonía al asegurar que el siguiente minijuego no sea predecible.
4. Mejorar la interacción de voz: Usar un lenguaje más coloquial y unas explicaciones más claras para mejorar la interacción con el usuario.

5. Determinación de un ganador final: Dar una estructura competitiva completa y un sentido de logro para los jugadores, proponiendo no ganar sólo una ronda, si no el mayor número de ellas.

Por el momento, el desarrollo del juego de cálculo encadenado cumple su función al establecer los cimientos del proyecto. No obstante, la implementación de un sistema de puntuación, la inclusión de más minijuegos y la introducción de elementos aleatorios para seleccionar estos desafíos son pasos cruciales para evolucionar el producto. Adicionalmente, definir un mecanismo claro para determinar un ganador final agregará una capa extra de competitividad y satisfacción para los usuarios.

## **7.2. Entrega 2: Añadir un minijuego, sistema de puntuación y aleatoriedad**

En esta entrega se amplía la funcionalidad de la “skill” al incorporar un minijuego adicional y un sistema de puntuación que premia el rendimiento del jugador. Una vez que se ha completado y ganado uno de los minijuegos, se activa el sistema de puntuación, el cual se basa en la mecánica de lanzar un dado. El resultado obtenido en el dado se suma directamente a la puntuación acumulada del jugador, también se verá reflejado en el tablero que se creará en futuras entregas. Elementos clave de la entrega:

- Integración del minijuego: Se añade un minijuego que complementa la experiencia, proporcionando un nuevo reto que permite a los jugadores competir por la victoria, en este caso se elegirá un juego típico, sin gran dificultad y parecido al anterior como las Palabras Encadenadas para no añadir mucha complejidad en las primeras iteraciones (Figuras 7.8 y 7.9).



Figura 7.8: Prototipo de partida de Palabras Encadenadas

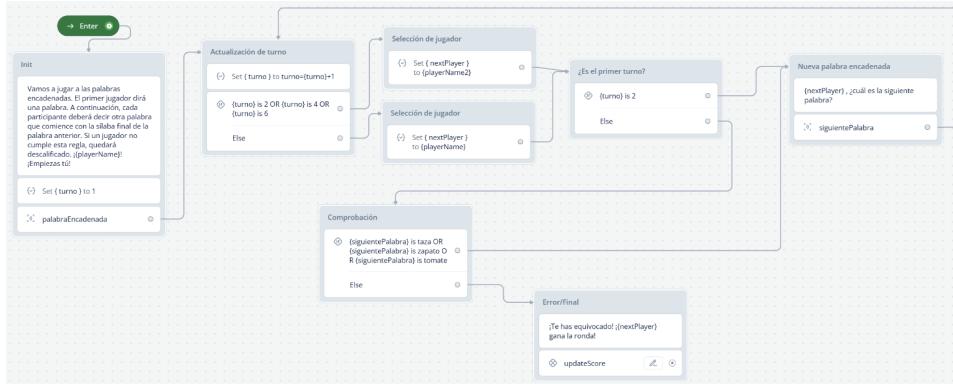


Figura 7.9: Flujo de partida de Palabras Encadenadas

- Mecánica de puntuación: Al finalizar el minijuego y determinar al ganador, este jugador lanza un dado. El número obtenido en este lanzamiento se añade a su puntuación total, lo que incentiva tanto el éxito en el minijuego como la fortuna en el lanzamiento del dado.
- Retroalimentación y registro: La “skill” almacena el resultado del lanzamiento del dado y actualiza su puntuación en tiempo real, ofreciendo una retroalimentación inmediata y motivadora. La puntuación que almacena la “skill” se corresponde con la casilla en la que se encuentra el jugador en el tablero, de forma que Alexa sabe en qué posición está cada jugador, consiguiendo que la experiencia física no se sienta desconectada de la digital.

Esta entrega enriquece la experiencia lúdica del proyecto con un desafío adicional, además de introducir un sistema de recompensas dinámico que añade un elemento de azar y competencia, haciendo la experiencia más entretenida y competitiva para los jugadores.

### 7.2.1. Iteración 1: Diseñar el segundo minijuego

En esta iteración se introduce un minijuego de palabras encadenadas, que aporta un nuevo desafío lingüístico a la experiencia del “party game”.

Sin embargo, para añadir este minijuego y hacer que la “skill” sea más escalable en el futuro, utilizaremos DynamoDB para crear tablas que representen las distintas entidades de la partida. Se representarán conforme al diagrama entidad-relación (Figura 7.10):

La dinámica del juego se basa en la formación de cadenas de palabras, donde cada nueva palabra debe estar relacionada con la anterior siguiendo una regla preestablecida, iniciar con la última letra de la palabra anterior (Listing 7.5) (Figura 7.11). Aspectos destacados del minijuego:

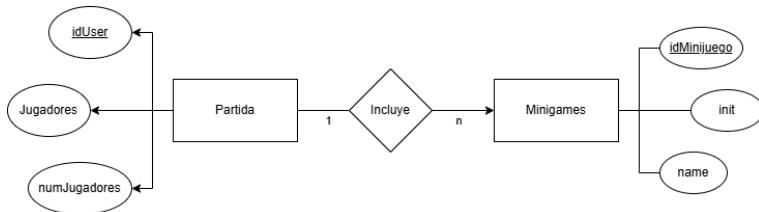


Figura 7.10: Diagrama Entidad Relación para la Entrega 2, iteración 1

- Explicación y reglas del juego: Al iniciar el minijuego, Alexa explica las reglas de juego al participante, asegurándose de que entienda la mecánica y el objetivo de formar una cadena coherente de palabras.
- Interacción y validación: Alexa le pide al jugador la primera palabra y, a medida que el jugador responde, valida si la palabra ingresada cumple con la regla definida. En caso de error, se brinda retroalimentación inmediata, siendo el jugador eliminado.

```

1  async function chainWordGame(handlerInput) {
2      const request = handlerInput.requestEnvelope.request;
3      const chainWord = request.intent.slots?.chainWord?.value;
4
5      if (!chainWord){
6          return handleMissingWord(handlerInput);
7      }
8
9      const sessionAttributes = initializeSession(handlerInput);
10     const jugadores = sessionAttributes.activePlayers;
11     let turnoActual = sessionAttributes.turnoActual || 0;
12
13     if (isFirstTurn(sessionAttributes)) {
14         sessionAttributes.palabraPrevia = chainWord;
15     } else {
16         const resultado = wordValidation(chainWord,
17             sessionAttributes, turnoActual);
18         if (resultado.response){
19             return resultado.response;
20         }
21         turnoActual = resultado.turnoActual;
22     }
23
24     turnoActual = (turnoActual + 1) % jugadores.length;
25     sessionAttributes.turnoActual = turnoActual;
26     handlerInput.attributesManager.setSessionAttributes(
27         sessionAttributes);
28
29     return handlerInput.responseBuilder
30         .speak(getRandomchainWordPhrases(jugadores[turnoActual]
31             .name))
32
33 }
```

```

29     .reprompt(` ${jugadores[turnoActual].name}, di "Encadena
30     ..." seguido de tu palabra.`)
}

```

Listing 7.5: “Hanlder” para el minijuego de Palabras Encadenadas

Esta iteración es clave para diversificar los retos en la “skill” y enriquecer la experiencia del usuario, al introducir un desafío que no solo pone a prueba sus habilidades lingüísticas, sino que también complementa la variedad de minijuegos disponibles en el “party game”.



Figura 7.11: Partida de 3 jugadores de Palabras Encadenadas

### Uso de slots en Alexa

Los “slots” en el modelo de desarrollo de Alexa representan los parámetros variables que el usuario proporciona como parte de una frase. Son equivalentes a los argumentos de una función: capturan información dinámica que completa la intención del usuario.

En el caso del minijuego de Palabras Encadenadas (Listing 7.5), se define un “intent” con un “slot” llamado “chainWord”, diseñado para capturar la palabra que el jugador desea encadenar. Por ejemplo, si el usuario dice “*Encadena tomate*”, Alexa reconoce la intención principal “ChainWordIntent” y extrae la palabra “tomate” como valor del “slot” “chainWord”.

Este valor se accede en el código mediante:

```
1 const chainWord = request.intent.slots?.chainWord?.value;
```

## 7.2. Entrega 2: Añadir un minijuego, sistema de puntuación y aleatoriedad

106

Esta línea accede de forma segura al “slot” dentro de la solicitud del “intent”, utilizando encadenamiento opcional para evitar errores si la estructura esperada no está presente (por ejemplo, si el usuario no pronuncia una palabra reconocible). Para que Alexa sepa cómo capturar correctamente un slot, es necesario definir en el modelo de interacción:

- El nombre del slot.
- Su tipo, que en este caso es `AMAZON.SearchQuery` aunque se puede usar un personalizado si se desea controlar mejor el vocabulario.
- Varias frases de ejemplo (“utterances”) que incluyan el “slot”, como `“Encadena {chainWord}”` o `“Mi palabra es {chainWord}”`.

Gracias a este mecanismo, el juego puede interpretar y reaccionar dinámicamente a las palabras de los jugadores, manteniendo un flujo conversacional natural y adaptado a cada turno.

### 7.2.2. Iteración 2: Incluir sistema de puntuación

En esta iteración se integra un sistema de puntuación a la partida, creando un incentivo adicional para el jugador. La mecánica es sencilla y directa: una vez que el jugador gana el minijuego, se le invita a lanzar un dado, y el número obtenido se suma a su puntuación total (Figuras 7.12, 7.13 y 7.16).



Figura 7.12: Prototipo del sistema de puntuación

Aspectos clave de esta iteración:

- Recompensa por la victoria: Al completar exitosamente el minijuego, se reconoce el logro del jugador y se activa la fase de puntuación.
- Lanzamiento del Dado: El jugador realiza un lanzamiento de dado, e informa a Alexa el número de casillas que ha avanzado. El resultado,

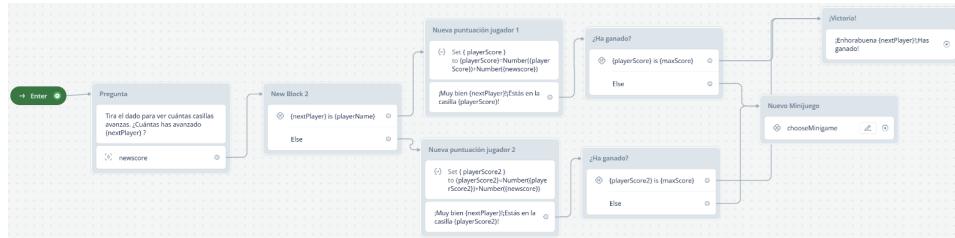


Figura 7.13: Flujo del sistema de puntuación

que puede variar de 1 a 6, determina la cantidad de puntos que se sumarán a su marcador.

- Actualización y registro de puntos: La puntuación obtenida del lanzamiento se añade a la puntuación acumulada del jugador, representando su posición en el tablero.

Para poder llevar a cabo estos registros es necesario ampliar la base de datos para incluir a cada jugador como una entidad con un nombre y una puntuación asociada (Figura 7.14).

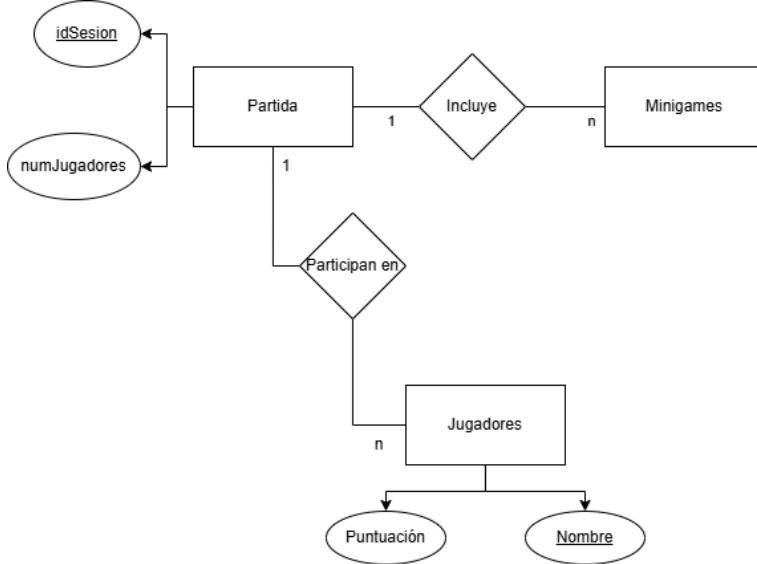


Figura 7.14: Actualización de la base de datos para Iteración 2, entrega 2

Esta iteración refuerza la experiencia competitiva y añade un componente de azar que complementa el reto intelectual del minijuego, haciendo que cada partida sea única y motivando al usuario a mejorar su rendimiento para alcanzar primero la meta.

### 7.2.3. Iteración 2: Sistema de minijuegos aleatorios

En esta iteración se introduce una mecánica que varía el orden de presentación de los minijuegos, rompiendo con el patrón fijo del prototipo en el que siempre se jugaban en el mismo orden (Cálculo Encadenado seguido de las Palabras Encadenadas). Ahora, el sistema selecciona aleatoriamente el siguiente minijuego, garantizando que no se repita hasta que se hayan jugado todos los disponibles (Figuras 7.15 y 7.16).

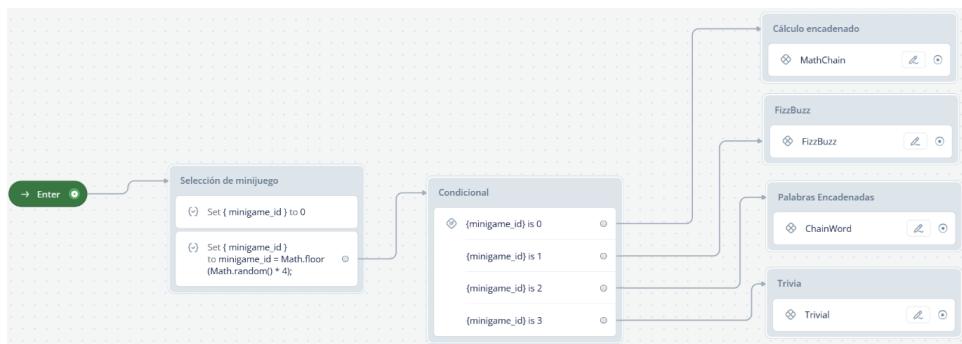


Figura 7.15: Prototipo del sistema de aleatoriedad

Aspectos destacados de esta iteración:

- Variabilidad y sorpresa: Al disponer de un orden aleatorio, se evita la monotonía y se mantiene el interés del usuario, ya que cada partida ofrece una experiencia única.
- Equidad: Con el mecanismo de rotación sin repetición hasta completar el ciclo, se asegura que todos los minijuegos se jueguen de manera equitativa, lo que favorece el balance y la diversidad de desafíos.
- Beneficio para el resto de minijuegos: Esta implementación contribuye a potenciar el conjunto de minijuegos al integrarlos de forma dinámica, incentivando al jugador a adaptarse a distintos tipos de retos y enriqueciendo la experiencia global del “party game”.

Esta iteración es clave para elevar la rejugabilidad del juego y fomentar una experiencia más dinámica y variada en cada sesión, además de ayudar a integrar el resto de minijuegos a incluir en entregas futuras.

### 7.2.4. Evaluación

En esta segunda iteración se ha avanzado considerablemente al incorporar un sistema de puntuación, un mecanismo de aleatoriedad para seleccionar el minijuego, la adición de un nuevo minijuego y la definición de un ganador final. Sin embargo, para enriquecer la experiencia y convertir el “party game” en una experiencia de juego completa y atractiva, se pueden plantear

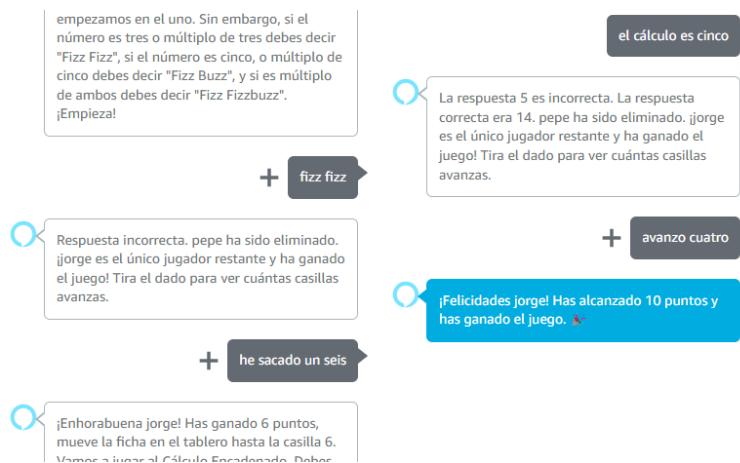


Figura 7.16: Final de minijuego, registro de puntuación y elección de nueva prueba

varios factores adicionales. A continuación, se detallan algunas ideas que podrían explorarse en iteraciones futuras:

1. Ampliación de la biblioteca de minijuegos: Al igual que en la entrega anterior se deben añadir mayor número de juegos para poder realizar una partida extensa sin ser repetitiva.
2. Otras formas de acabar un minijuego: que varios usuarios puedan ser campeones de un minijuego simultáneamente.
3. Modificar duración de la partida: Darle a los usuarios la posibilidad de elegir la puntuación que debe obtener el ganador.
4. Elementos de gamificación: Mejora la experiencia de usuario integrando efectos de sonido, música de fondo y animaciones (cuando sea posible en la interfaz de Alexa) que respondan a las acciones del jugador, como al ganar la ronda o ser eliminado.

La segunda iteración ya aporta mejoras significativas con el sistema de puntuación, la aleatoriedad en la selección de minijuegos, el nuevo minijuego adicional y la determinación de un ganador final. Sin embargo, para transformar la experiencia en un verdadero “party game”, es fundamental ampliar la variedad de minijuegos, enriquecer la integración social y avanzar en la ambientación audiovisual. Estos elementos no solo aumentarán el dinamismo del juego, sino que también incentivarán a la participación y mantendrán a los usuarios enganchados a largo plazo.

### 7.3. Entrega 3: Extender la “skill” hasta incluir al menos cuatro minijuegos.

#### 7.3. Entrega 3: Extender la “skill” hasta incluir al menos cuatro minijuegos.

En esta entrega se amplía aún más la funcionalidad de la “skill” al incorporar dos nuevos minijuegos, Trivial y FizzBuzz, completando un total de cuatro juegos disponibles. El objetivo es permitir a los jugadores disfrutar de partidas cortas y variadas, manteniendo la dinámica competitiva y lúdica del proyecto. Elementos clave de la entrega:

- Integración de los nuevos minijuegos: Se añaden dos minijuegos adicionales, Trivial (Figuras 7.17 y 7.18) y FizzBuzz (Figuras 7.19 y 7.20). Cada juego aporta un reto distinto y dinámico, distando lo máximo posible con las limitaciones actuales de los minijuegos anteriores, sin incrementar excesivamente la complejidad del sistema.



Figura 7.17: Prototipo de FizzBuzz

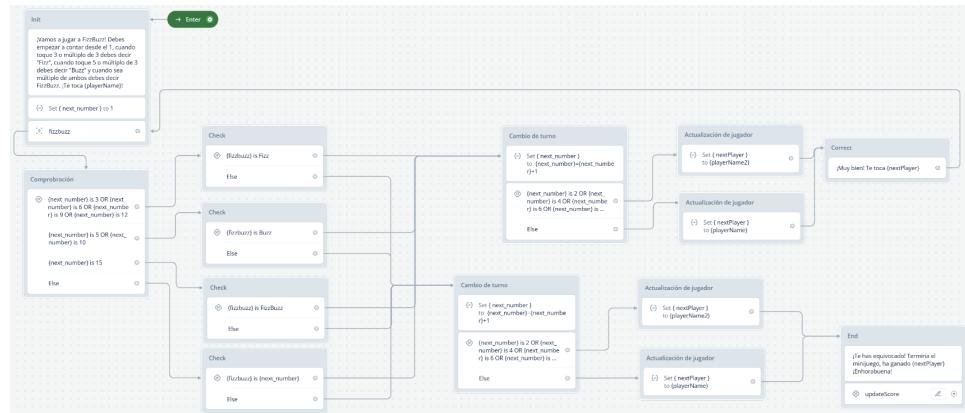


Figura 7.18: Flujo de FizzBuzz

- Partidas cortas y variadas: Con la incorporación de estos dos nuevos minijuegos, los jugadores pueden alternar entre cuatro desafíos diferentes, facilitando así la realización de partidas breves y entretenidas,



Figura 7.19: Prototipo de Trivial



Figura 7.20: Flujo de Trivial

perfectas para sesiones de juego rápidas o para mantener el interés del usuario.

- Mecánica de puntuación: Siguiendo la línea de la entrega anterior, al finalizar cada minijuego y determinar al ganador, se procede al lanzamiento de un dado cuyo resultado se añade a la puntuación total del jugador. Esto no solo recompensa el éxito en el juego, sino que además introduce un componente de azar que mantiene la experiencia emocionante.
- Retroalimentación y sincronización con el tablero: La “skill” actualiza la puntuación de forma inmediata y precisa, reflejando el resultado del dado en la posición correspondiente del tablero. Esta integración permite que la experiencia digital se conecte de manera fluida con la interacción física, asegurando que cada avance en el juego sea visible y motivador para el jugador.

Además de la incorporación de los nuevos minijuegos, se ha mantenido el sistema de recompensa introducido previamente. Al finalizar cada minijuego y determinar al ganador, se lanza un dado cuyo resultado se suma a la puntuación acumulada del jugador; de esta forma, se premia tanto la habilidad para superar el desafío como la fortuna en el lanzamiento. Asimismo, la “skill” actualiza de forma inmediata la posición del jugador en el tablero, sincronizando la experiencia digital con la interacción física y permitiendo que cada avance sea visible y motivador durante la breve partida.

Esta nueva entrega enriquece la experiencia lúdica del proyecto, ofreciendo una mayor variedad de desafíos y la posibilidad de jugar partidas cortas sin perder el elemento competitivo y la recompensa inmediata que caracteriza al sistema de puntuación. Con Trivial y FizzBuzz, la interacción se vuelve aún más atractiva, impulsando tanto el razonamiento como la agilidad mental de los jugadores.

### **7.3.1. Iteración 1: Implementación del FizzBuzz**

En esta iteración se introduce un minijuego basado en FizzBuzz (Figura 7.21) (Listing 7.6), que aporta un nuevo desafío cognitivo a la experiencia del “party game”. La dinámica del juego se centra en la secuencia numérica, donde se deben sustituir ciertos números por palabras clave según reglas preestablecidas. A continuación, se explica cómo se juega:

- Explicación y reglas del juego: Al comenzar el minijuego, Alexa se encarga de explicar de forma clara las reglas. Los jugadores deberán contar en orden y en voz alta, siguiendo la secuencia numérica, y reemplazar con las palabras correspondientes aquellos números que cumplan las condiciones de ser múltiplos de 3, 5 o ambos. El objetivo es mantener la secuencia sin cometer errores. Alexa debe validar:
  1. Múltiplo de tres: Se debe sustituir el número por la palabra Fizz.
  2. Múltiplo de cinco: Se debe sustituir el número por la palabra Buzz.
  3. Múltiplo de tres y cinco: Se debe sustituir el número por la palabra FizzBuzz.
- Interacción y validación: Durante el juego, Alexa solicita al jugador el siguiente elemento de la secuencia. Conforme el jugador va respondiendo, la “skill” valida si la respuesta se ajusta a las reglas establecidas. Si se detecta un error (por ejemplo, no reemplazar un número múltiplo de 3 por “Fizz”), se proporciona retroalimentación inmediata, eliminando al jugador, finalizando el minijuego cuando no queden jugadores.

```
1  async function fizzBuzzGame(handlerInput) {  
2      const request = handlerInput.requestEnvelope.request;  
3      const numeroSlotValue = request.intent.slots?.numero?.value  
4      ;  
5      const fizzbuzzSlotValue = request.intent.slots?.fizzbuzz?.  
6      value;  
7  
8      const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.  
getSessionAttributes();  
9  }
```



Figura 7.21: Partida de FizzBuzz

```

8   if (!sessionAttributes.activePlayers) {
9     sessionAttributes.activePlayers = [...sessionAttributes
10    .originalPlayers];
11  }
12
13  const jugadores = sessionAttributes.activePlayers;
14  let turnoActual = sessionAttributes.turnoActual || 0;
15
16  if (!sessionAttributes.currentNumber) {
17    sessionAttributes.currentNumber = 1;
18  }
19
20  const numeroEsperado = sessionAttributes.currentNumber;
21  const respuestaCorrecta = isFizzBuzzCorrect(numeroEsperado,
22    numeroSlotValue, fizzbuzzSlotValue);
23
24  if (!respuestaCorrecta) {
25    return handleIncorrectFizzBuzz(handlerInput,
26      sessionAttributes, turnoActual);
27  }
28
29  return handleCorrectFizzBuzz(handlerInput,
30    sessionAttributes, turnoActual);
31
32}

```

Listing 7.6: “Hanlder” para el minijuego de FizzBuzz

Esta primera iteración es fundamental para diversificar los retos en la “skill” y enriquecer la experiencia del usuario. Al incorporar el minijuego FizzBuzz, no solo se pone a prueba la agilidad mental y la atención del jugador, sino que se introduce un elemento lúdico y competitivo que complementa la variedad de desafíos disponibles en el “party game”.

### 7.3.2. Iteración 2: Implementación del Trivial

En esta iteración se introduce un minijuego basado en Trivial, que aporta un nuevo desafío a la experiencia del “party game”. La dinámica del juego se centra en la formulación y respuesta de preguntas, donde cada cuestión representa un reto que pone a prueba los conocimientos generales de los jugadores (Figura 7.23) (Listing 7.7). A continuación, se explica cómo se juega:

- Explicación y reglas del juego: Al comenzar el minijuego, Alexa se encarga de explicar de forma clara las reglas. Los jugadores deberán responder en voz alta a las preguntas formuladas. El objetivo es acertar la mayor cantidad de preguntas posibles sin cometer errores.
  1. Se evaluará la respuesta de forma inmediata: en caso de responder correctamente, el juego continúa; de lo contrario, se proporcionará retroalimentación inmediata y el jugador será eliminado del minijuego.
  2. Las preguntas abarcan diversas áreas del conocimiento, lo que permite poner a prueba la cultura general y la agilidad mental.
- Interacción y validación: Durante el juego, Alexa solicita al jugador la respuesta a cada pregunta. Conforme el jugador responde, la “skill” valida si la respuesta se ajusta al contenido correcto. Si se detecta un error (por ejemplo, responder de manera incorrecta a una pregunta de historia o ciencia), se brinda retroalimentación inmediata y el jugador se elimina, hasta que sólo quede un jugador. Si la respuesta es correcta se formula una pregunta al siguiente jugador.
- Conjunto de preguntas: Las preguntas, las cuales se seleccionan de distintas categorías, tendrán un número limitado. Cuando se acaben las preguntas, se le asignarán tres puntos a todos los jugadores restantes, avanzando tres casillas, sin necesidad de lanzar el dado.

```
1  async function triviaGame(handlerInput) {  
2      const slots = handlerInput.requestEnvelope.request.intent.  
3      slots || {};  
4      const answerSlotValue = extractAnswerFromSlots(slots);  
5  
5      if (!answerSlotValue) {  
6          return buildNoAnswerResponse(handlerInput);  
7      }  
8  
8      const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.  
9      getSessionAttributes();  
10     const jugadores = sessionAttributes.activePlayers || [];  
11     let turnoActual = sessionAttributes.turnoActual || 0;
```

```
12
13     if (!sessionAttributes.currentQuestionIndex &&
14         answerSlotValue === undefined) {
15         return askRandomQuestion(handlerInput,
16             sessionAttributes, jugadores[turnoActual].name);
17     }
18
19     const respuestaNormalizada = answerSlotValue.toLowerCase() .
20         trim();
21     const preguntaActual = questions[sessionAttributes.
22         currentQuestionIndex];
23     const respuestaCorrecta = respuestaNormalizada ===
24         preguntaActual.answer;
25
26     if (!respuestaCorrecta) {
27         return handleIncorrectTrivia(handlerInput,
28             sessionAttributes, turnoActual, jugadores);
29     }
30
31     return handleCorrectTrivia(handlerInput, sessionAttributes,
32         turnoActual, jugadores);
33 }
```

Listing 7.7: “Hanlder” para el minijuego de Trivial

Es importante remarcar que al usarse lenguaje coloquial hablado, es posible que el usuario conteste, por ejemplo, “Pacífico” en vez de “Océano Pacífico”, por lo que se deben tener en cuenta todas las opciones. Para esto nos podemos apoyar en los sinónimos que ofrece cada “slot” en Alexa Developer Console. De esta forma aunque el usuario responda con una de las opciones correctas, a el código de la “skill” siempre recibirá la misma cadena de palabras.

Para incluir todas estas preguntas es necesario actualizar y ampliar la base de datos, sin embargo en este caso las preguntas se encontrarán en un fichero, no formarán parte de DynamoDB (Figura 7.22).

Esta primera iteración es fundamental para diversificar los retos en la “skill”, incluyendo un desafío de cultura general así como un final distinto al resto en caso de responder correctamente todas las preguntas (Figura 7.24). Al incorporar el minijuego Trivial, no solo se pone a prueba el acervo cultural y la rapidez mental del jugador, sino que se introduce un elemento lúdico y competitivo que complementa la variedad de desafíos disponibles en el “party game”.

### 7.3.3. Evaluación

En esta nueva iteración se reconoce que, aunque se han avanzado aspectos importantes en la versión anterior, aún quedan cuestiones esenciales por resolver del punto anterior, como añadir más elementos de gamificación.

### 7.3. Entrega 3: Extender la “skill” hasta incluir al menos cuatro minijuegos.

116

---

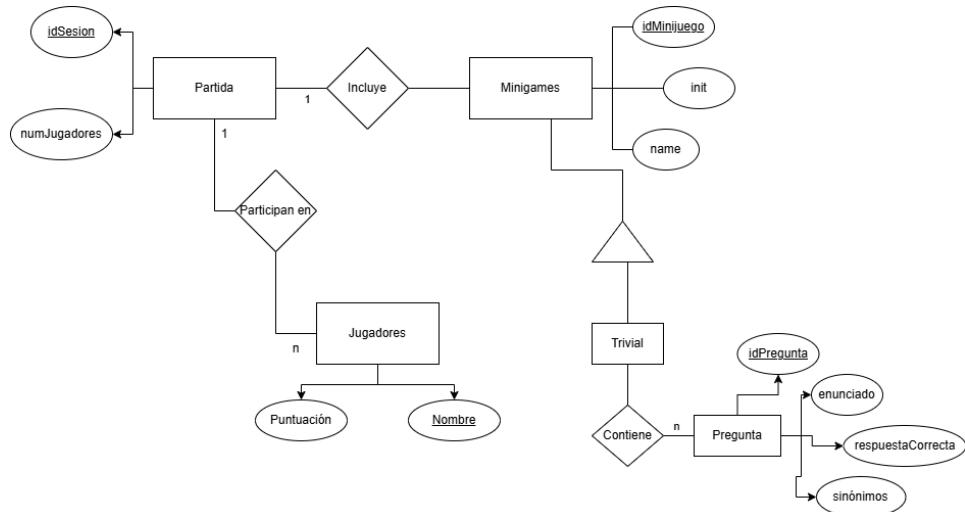


Figura 7.22: Actualización de la base de datos para Iteración 3

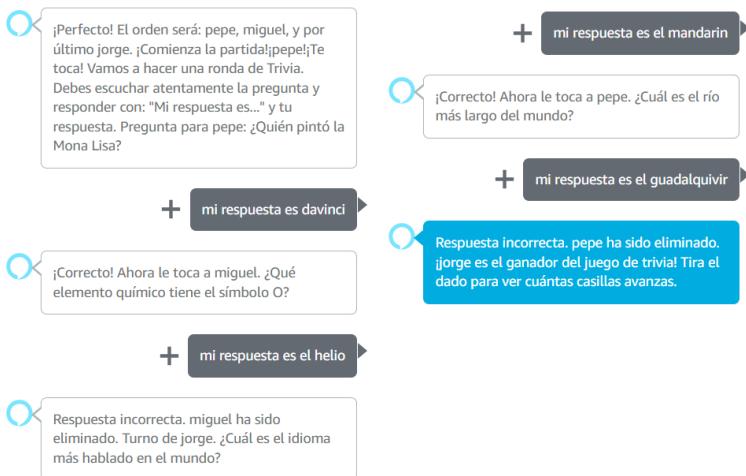


Figura 7.23: Partida de Trivial

Además, se detallan los puntos críticos a trabajar, ya que con esta nueva iteración se ven más claros los puntos a mejorar de la experiencia:

1. Mejorar los diálogos: Los diálogos con la “skill” no se sienten tan naturales como deberían y la comunicación es poco fluída por ello.
2. Diferentes tipos de desafíos en los minijuegos: Se han identificado deficiencias en la experiencia debido a la limitada variedad de desafíos y a la interacción con el dispositivo. Para evitar una experiencia monótona, se debe incorporar una gama más amplia de desafíos que no se limiten únicamente a cálculos o acertijos numéricos, sino que incluyan

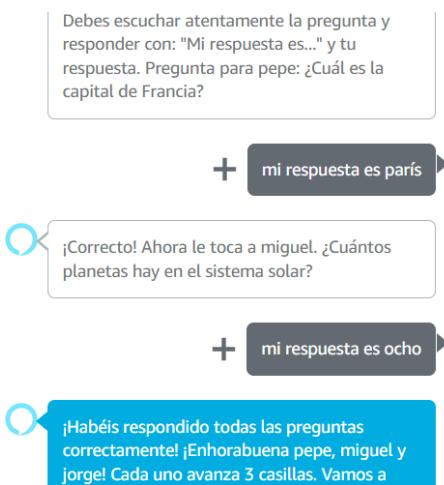


Figura 7.24: Final de una partida de trivial donde todas las preguntas se han respondido

una combinación de:

- Preguntas de cultura general.
  - Ejercicios de memoria.
  - Desafíos de agilidad mental
3. Creación de un tablero físico: Se propone desarrollar un tablero físico complementario, el cual permita al jugador visualizar su puntuación y progreso de un vistazo. Esto no solo ayudará a que la experiencia sea más tangible, sino que también conecta el juego digital con lo físico, pudiendo ver los resultados y las metas directamente en el tablero, reforzando la motivación y la competitividad.
  4. Aprovechamiento de la pantalla de Alexa: Aunque Alexa es principalmente un dispositivo de voz, muchos modelos cuentan con pantalla. Esto abre la posibilidad de mostrar información complementaria, y sobretodo, añadir una nueva posibilidad a la hora de diseñar los mini-juegos, pudiendo mostrar imágenes o videos.
  5. **Consideraciones críticas sobre la invocación del minijuego en Alexa:** Debido a la forma en que funciona Alexa—actuando más como un nodo en lugar de un árbol estructural—siempre es imprescindible incluir una palabra o frase clave que invoque el “handler” o “utterance” correspondiente para que el minijuego se active. Este requerimiento, si bien es funcional, tiene varias implicaciones:
    - Interacción forzada: Obliga a los usuarios a recordar y usar una

#### **7.4. Entrega 4: Aumentar los elementos de gamificación de la “skill” de Alexa**

---

palabra específica, lo que puede resultar poco natural o interrumpir la fluidez de la experiencia de juego.

- Limitación en la expresión: La necesidad de integrar siempre la palabra clave puede restringir la creatividad y la espontaneidad en la interacción.

Innovar en la forma de invocar los minijuegos considerando que la necesidad de una palabra clave en Alexa puede limitar la naturalidad de la interacción. Para ello, se explorará la integración con dispositivos móviles u otros medios de conexión, permitiendo una experiencia más fluida y adaptada a las expectativas modernas de los usuarios.

Este enfoque integral no solo resuelve los inconvenientes actuales, sino que también sienta las bases para una evolución continua y sostenible del juego, mejorando tanto la jugabilidad como la interacción del usuario con la plataforma.

#### **7.4. Entrega 4: Aumentar los elementos de gamificación de la “skill” de Alexa**

En esta cuarta entrega se potencia la experiencia del jugador mediante la incorporación de nuevos elementos de gamificación que fortalecen tanto la conexión emocional con el juego como la inmersión en la dinámica propuesta. Las mejoras implementadas en esta etapa se dividen en dos iteraciones clave: la creación de un tablero físico del juego y la inclusión de sonidos y mensajes más dinámicos y variados dentro de la “skill”.

- Tablero físico: Se ha desarrollado un tablero tangible que representa de forma visual el progreso de los jugadores. Este tablero actúa como una extensión física de la “skill”, reforzando la presencia del juego en el espacio compartido por los participantes. El diseño del tablero permite ubicar fichas de jugador, visualizar puntuaciones y seguir el avance de forma clara y atractiva. Esta conexión física-digital fortalece el vínculo entre jugadores y el entorno del juego, generando una experiencia más memorable y colaborativa.
- Sonidos y mensajes variados: Se han implementado efectos sonoros personalizados para distintos eventos dentro de los minijuegos, como el inicio y final de cada ronda, respuestas correctas o incorrectas, y el lanzamiento del dado. Además, se ha enriquecido el repertorio de mensajes de Alexa con expresiones divertidas, más naturales y con variaciones temáticas según el tipo de minijuego. Esta mejora contribuye a mantener el entusiasmo del jugador, reduce la sensación de repetición y refuerza el tono lúdico de la experiencia.

- Mayor inmersión y motivación: Los elementos introducidos buscan aumentar la sensación de progresión y pertenencia en el juego. El uso de sonidos y mensajes humorísticos añade una capa emocional que hace más envolvente la interacción con Alexa, mientras que el tablero físico estimula la motivación extrínseca al proporcionar una representación visual y tangible del avance del jugador.

Con estas mejoras, la “skill” de Alexa no solo ofrece variedad en términos de minijuegos, sino que también crea un ecosistema de juego más envolvente, divertido y accesible para todo tipo de usuarios. Las nuevas iteraciones fomentan una experiencia más social y conectada, donde lo físico y lo digital se complementan para brindar un party game completo y memorable.

#### 7.4.1. Iteración 1: Diseñar e implementación del tablero físico

Para fortalecer la conexión física-digital del juego y permitir una representación visual clara del progreso de los jugadores, se ha diseñado un tablero en formato de escalera ascendente utilizando la librería matplotlib de Python. Este tablero tiene como objetivo principal representar de manera intuitiva y atractiva el avance de los jugadores a lo largo de la partida.

- Concepto visual: El diseño del tablero se inspira en una escalera vertical con posiciones numeradas desde la base hasta la cima. Cada casilla representa una unidad de puntuación, y los jugadores ascienden en función del resultado obtenido tras cada minijuego y lanzamiento de dado. Esta estructura refuerza visualmente la idea de progreso y competencia, ya que con solo un vistazo se puede identificar quién lidera la partida.
- Implementación con **matplotlib**: Se ha desarrollado una visualización estática con Python, en la que cada jugador es representado por un color y un marcador distintivo. La escalera se genera como una cuadrícula vertical en la que cada casilla está numerada, y la posición actual de los jugadores se actualiza dinámicamente según su puntuación acumulada. Esto permite, por ejemplo, imprimir el tablero al final de cada ronda o mostrarlo en una pantalla como complemento al juego físico.
- Ventajas del diseño:
  - Claridad visual: La orientación vertical facilita reconocer de inmediato el estado de la partida.
  - Motivación competitiva: Ver quién se encuentra más cerca de la cima añade un incentivo directo y visual.

- Conexión física-digital: Aunque la visualización se genera digitalmente, el objetivo es imprimirse y usarse como tablero físico, permitiendo colocar fichas físicas en cada casilla según el avance de los jugadores.

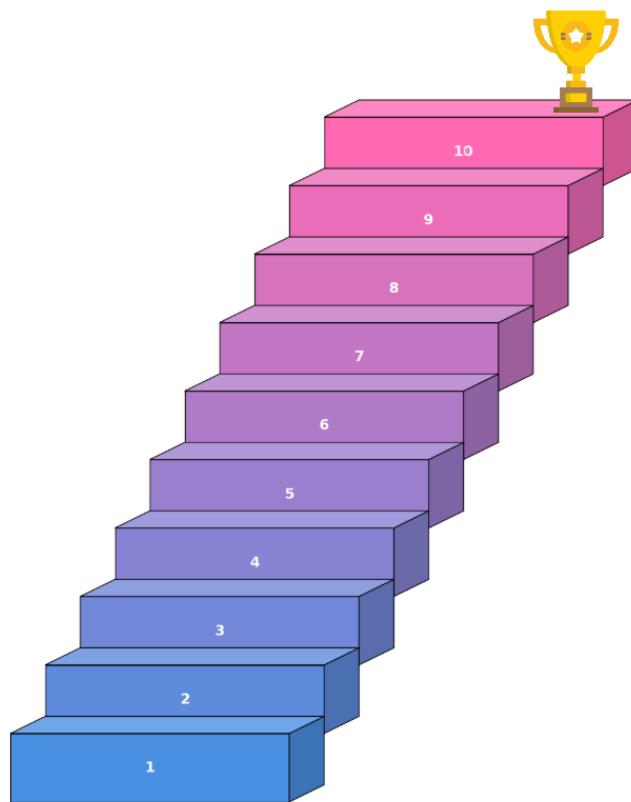


Figura 7.25: Tablero final

Este tablero (Figura 7.25) no solo representa un recurso visual útil durante la partida, sino que también puede imprimirse para ser utilizado como parte del juego físico, fortaleciendo aún más la interacción tangible entre los jugadores y la dinámica digital proporcionada por Alexa. Como se menciona se ha diseñado con matplotlib y una imagen extraída de <https://shorturl.at/VGKtz>.

#### **7.4.2. Iteración 2: Incluir elementos de gamificación**

Con el objetivo de hacer que la experiencia de juego sea más inmersiva, entretenida y menos repetitiva, esta iteración se centra en enriquecer el componente auditivo de la “skill”. Se han incorporado múltiples mejoras

relacionadas con los sonidos y la variedad de frases utilizadas por Alexa durante los minijuegos.

- Ampliación del repertorio de frases: Cada minijuego cuenta ahora con un conjunto diverso de mensajes que Alexa puede usar para:
  - Introducir el juego de forma temática y animada.
  - Explicar reglas de manera clara y con un tono informal o humorístico.
  - Responder ante acciones del jugador (aciertos, errores, final del juego, empates).

Esta variedad permite que las partidas se sientan menos predecibles y más dinámicas, ya que Alexa no repite las mismas expresiones constantemente, lo que mejora significativamente la percepción de naturalidad y espontaneidad.

- Estructuración en base de datos: Para gestionar eficientemente estas frases, se han añadido estos diálogos a la base de datos (Figura 7.26). Durante la ejecución de la “skill”, Alexa selecciona aleatoriamente una de las frases disponibles del minijuego correspondiente, lo que añade un componente dinámico a cada interacción. Esta base también facilita la escalabilidad y el mantenimiento del contenido textual, permitiendo futuras ampliaciones sin necesidad de modificar directamente la lógica del código.
- Incorporación de sonidos: Se han introducido efectos de sonido mediante la funcionalidad de SSML (Speech Synthesis Markup Language) de Alexa, que permite insertar fragmentos de audio en las respuestas habladas (Listing 7.8). Todos los sonidos utilizados son extraídos de la “Alexa Soundbank” de Amazon.

```
1 return handlerInput.responseBuilder
2 .speak(`  

3 <speak>  

4   ${speakOutput}  

5   <audio src="soundbank://soundlibrary/alarms/  

6     chimes_and_bells/chimes_bells_04"/>  

7   ${newPosition}  

8   <audio src="soundbank://soundlibrary/toys_games/  

9     board_games/board_games_01"/>  

10  ${minigameIntro}!  

11 </speak>
12 `)
13 .reprompt(minigameIntro)
14 .getResponse();
```

Listing 7.8: Final de minijuego con SSML

**7.4. Entrega 4: Aumentar los elementos de gamificación de la  
122 “skill” de Alexa**

---

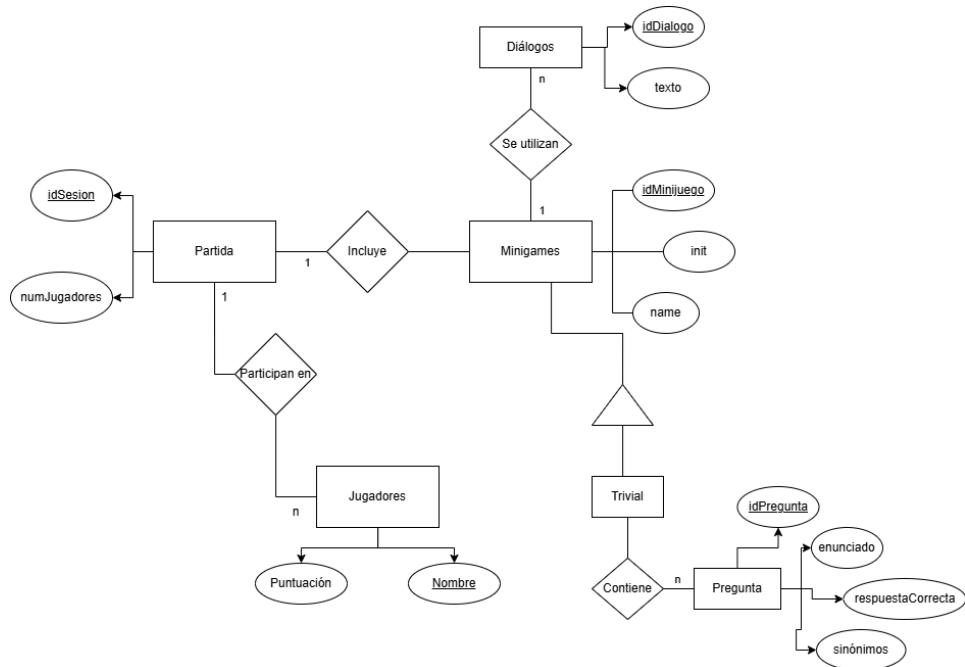


Figura 7.26: Actualización de la base de datos para Iteración 4

Estos sonidos se utilizan en momentos clave como:

- Al inicio y final de un minijuego.
- Al anunciar la posición de un jugador en el tablero.
- Durante respuestas erróneas.

La incorporación de estos efectos aporta un tono más alegre, lúdico y profesional al juego, emulando la experiencia de un “party game” real con ambientación sonora.

■ Impacto en la experiencia del jugador:

- Los jugadores disfrutan de una mayor variedad en la interacción vocal, lo que reduce la monotonía y aumenta la sorpresa.
- La claridad de las reglas mejora el acceso y comprensión, especialmente en contextos sociales donde pueden incorporarse nuevos jugadores en cualquier momento.
- El sonido refuerza las emociones del juego, añadiendo tensión, celebración o humor según la situación.

En conjunto, esta iteración no solo mejora la calidad narrativa de la “skill”, sino que convierte la interacción con Alexa en una experiencia mucho más rica, dinámica y alineada con el estilo festivo y social propio de un “party game”.

#### 7.4.3. Evaluación

En esta nueva entrega se ha logrado abordar de forma efectiva uno de los principales retos identificados previamente: la necesidad de reforzar la gamificación del proyecto. Gracias a la implementación del tablero físico con visualización estilo escalera y la incorporación de efectos sonoros junto con diálogos variados y dinámicos, se ha mejorado notablemente la experiencia lúdica y la conexión emocional con el juego. Los avances conseguidos en esta iteración representan un paso clave para convertir la “skill” en un auténtico “party game”, donde lo físico, lo auditivo y lo narrativo trabajan en conjunto para mantener la atención y el entusiasmo del jugador.

Sin embargo, aún se arrastran ciertos problemas detectados en entregas anteriores que requieren atención urgente para alcanzar una experiencia verdaderamente sólida y fluida. A continuación, se detallan los aspectos que continúan sin resolverse:

1. Limitada diversidad de minijuegos: Aunque ya se cuenta con cuatro minijuegos y se han introducido algunas variaciones en las dinámicas, sigue habiendo una dependencia excesiva de cálculos y acertijos simples. Es crucial incorporar nuevos tipos de retos, como:
  - Juegos de memoria y secuencias.
  - Pruebas visuales para dispositivos con pantalla.
  - Juegos que impliquen decisiones estratégicas o respuestas abiertas.
2. Aprovechamiento de pantallas de Alexa: La capacidad de ciertos dispositivos para mostrar imágenes o contenido visual continúa desaprovechada. Este elemento podría complementar los minijuegos actuales o dar lugar a experiencias nuevas que mezclen entrada visual y respuesta por voz.
3. Sistema de invocación limitado: El modelo actual de activación de minijuegos mediante frases clave específicas continúa siendo un obstáculo para una interacción fluida. Este requisito, inherente al diseño de Alexa, limita la espontaneidad y puede resultar frustrante para usuarios que no recuerdan exactamente cómo activar una función determinada.

Si bien esta iteración ha sido exitosa en resolver uno de los retos más importantes, la falta de gamificación, el resto de desafíos persisten y serán el foco principal de las próximas fases del desarrollo. Consolidar una experiencia conversacional más natural, ampliar la biblioteca de minijuegos, y superar las barreras estructurales de interacción con Alexa serán los pilares para alcanzar una versión madura del proyecto.

## **7.2.1. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL**

### **7.5. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL**

Con esta nueva entrega, el proyecto da un paso importante hacia la ampliación de las capacidades interactivas de la “skill” al introducir minijuegos que aprovechan dispositivos Alexa con pantalla. Utilizando APL (Alexa Presentation Language), se incorporan elementos visuales que permiten ofrecer una experiencia de juego más rica, atractiva y multisensorial. Esta integración no solo mejora la estética y claridad de los minijuegos, sino que también abre nuevas posibilidades de diseño que combinan entrada visual y respuesta por voz, generando una interacción más completa y envolvente.

- Aprovechamiento del canal visual: A diferencia de versiones anteriores que se centraban exclusivamente en el audio, ahora los jugadores pueden interactuar con contenido gráfico en pantalla, como imágenes o texto dinámico. Esto mejora significativamente la comprensión de las instrucciones, el seguimiento del progreso y la ambientación general del juego.
- Mayor accesibilidad y retención de atención: Incorporar lo visual permite atender a distintos estilos de aprendizaje y participación. Algunos jugadores comprenden mejor a través de estímulos visuales, y el uso de pantallas ayuda a mantener su atención por más tiempo, haciendo la experiencia más inclusiva.
- Nuevas posibilidades lúdicas: Gracias a APL, es posible diseñar juegos que serían impracticables solo con voz. Por ejemplo, actividades que implican observar una imagen, identificar patrones o leer letras en pantalla. Esto permite diversificar el tipo de desafíos disponibles y aumentar la rejugabilidad de la “skill”.
- Diseño adaptativo: Los juegos han sido diseñados para detectar si el dispositivo tiene pantalla y, en caso afirmativo, mostrar los elementos visuales correspondientes. En caso contrario, se mantiene una versión alternativa solo por voz o no se tiene en cuenta el minijuego, garantizando compatibilidad con todos los modelos de Alexa.

En esta fase se han implementado los dos primeros minijuegos visuales:

- Veo Veo: Un juego de memoria visual donde se presenta una imagen en pantalla y los jugadores deben recordar el mayor número de objetos posibles (Figuras 7.27 y 7.28).
- Ahorcado: El clásico juego de letras, ahora adaptado a Alexa con pantalla. Los jugadores ven las letras ya usadas, el número de intentos restantes y la palabra oculta de forma parcial, lo que permite una experiencia visual interactiva y estratégica (Figuras 7.29 y 7.30).

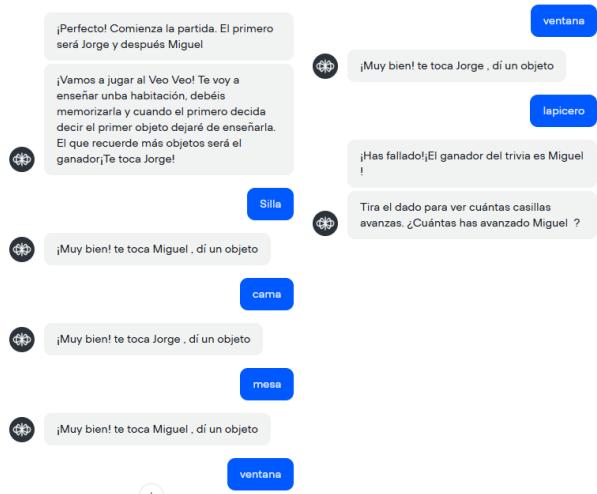


Figura 7.27: Prototipo de Veo Veo

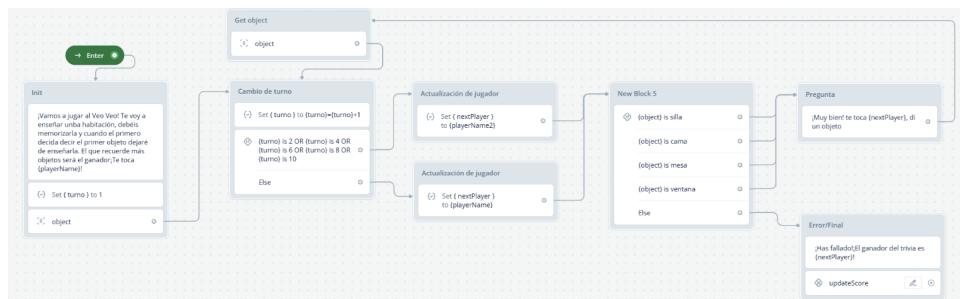


Figura 7.28: Flujo de Veo Veo



Figura 7.29: Prototipo de Ahorcado

## 7.26. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL

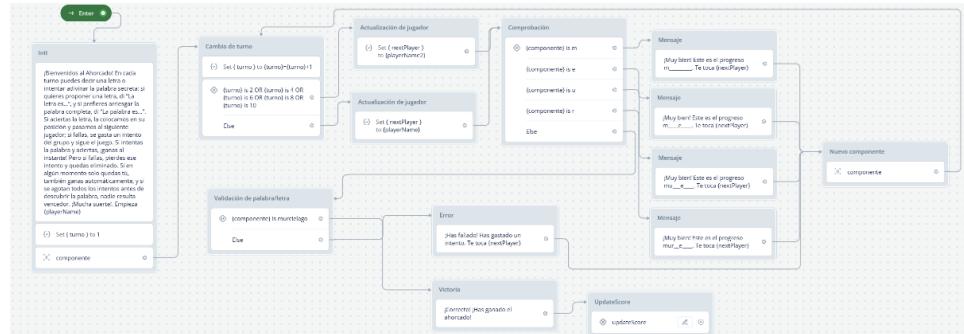


Figura 7.30: Flujo de Ahorcado

- Detective: Alexa mostrará una imagen, elegirá un objeto e irá dando pistas sobre el mismo. Los jugadores deben adivinar qué objeto es declararlo “culpable” (Figuras 7.31 y 7.32).

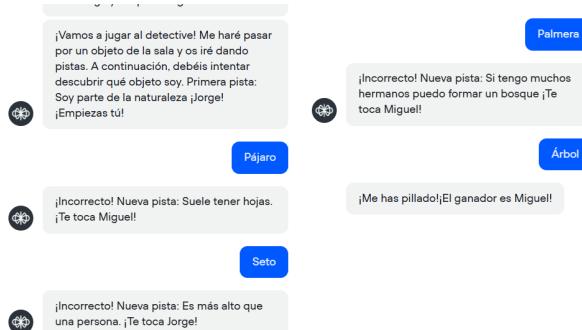


Figura 7.31: Prototipo de Detective

Esta entrega no solo expande el alcance de los minijuegos, sino que también sienta las bases para el desarrollo de una interfaz más rica y moderna, alineada con las expectativas actuales de los usuarios en entornos multimodales.

### 7.5.1. Iteración 1: Implementación del Veo Veo

En esta primera iteración se introduce el minijuego visual “Veo Veo” (Listing 7.9), diseñado específicamente para dispositivos Alexa con pantalla, aprovechando las capacidades gráficas proporcionadas por APL (Alexa Presentation Language). Este juego representa un cambio significativo respecto a los anteriores, ya que requiere que los jugadores interactúen directamente con una imagen mostrada en pantalla, lo que refuerza el componente visual, la concentración y la agilidad mental.

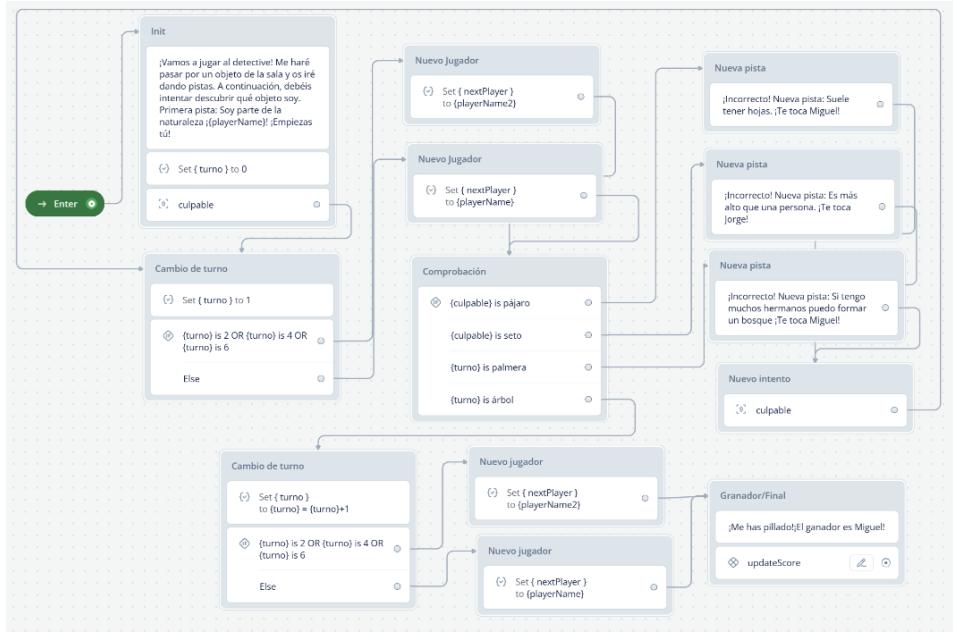


Figura 7.32: Flujo de Detective

- Dinámica del juego: Al comenzar la partida, se muestra en pantalla una imagen cargada dinámicamente desde un repositorio en GitHub Pages, lo que permite acceder a ella mediante una URL pública compatible con APL. Esta imagen contiene múltiples objetos distribuidos visualmente, lo que plantea un reto de observación para los jugadores.
- Funcionamiento por turnos:
  1. Todos los jugadores observan la imagen durante un tiempo limitado.
  2. Una vez el primer jugador está listo para comenzar, la imagen desaparece de la pantalla, evitando que se puedan hacer trampas o depender del análisis visual continuo.
  3. A partir de ese momento, los jugadores deben, por turnos, mencionar objetos que recuerdan haber visto en la imagen.
  4. Si un jugador repite un objeto ya dicho o menciona uno incorrecto, queda eliminado.
  5. El proceso continúa hasta que solo queda un jugador, quien se lleva los puntos de la ronda.
  6. Si, en una partida excepcional, todos los objetos son identificados correctamente sin errores, el juego finaliza en empate y se otorgan puntos a todos los jugadores.

## I28. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL

```
1  async function veoVeoGame(handlerInput) {
2      const request = handlerInput.requestEnvelope.request;
3      const guessed = normalizeObject(request.intent.slots?.
4          objeto?.value);
5
6      const sessionAttributes = handlerInput.attributesManager.
7          getSessionAttributes();
8      initializeGameSession(sessionAttributes);
9
10     const jugadores = sessionAttributes.activePlayers;
11     let turno = sessionAttributes.turnoActual ?? 0;
12
13     if (!guessed.raw) {
14         return promptForObject(handlerInput, jugadores[turno].
15             name);
16     }
17
18     if (!guessed.valid || sessionAttributes.usedObjects.
19         includes(guessed.canonical)) {
20         return handleIncorrectGuess(handlerInput,
21             sessionAttributes, turno, jugadores, guessed.valid);
22     }
23
24     sessionAttributes.usedObjects.push(guessed.canonical);
25
26     if (sessionAttributes.usedObjects.length === RoomObjects.
27         length) {
28         resetVeoVeoSession(sessionAttributes);
29         return await updateMultipleWinnersScore(
30             sessionAttributes, handlerInput, 4);
31     }
32
33     turno = (turno + 1) % jugadores.length;
34     sessionAttributes.turnoActual = turno;
35     handlerInput.attributesManager.setSessionAttributes(
36         sessionAttributes);
37
38     const speakOutput = getRandomveoVeoPhrases(jugadores[turno].
39         name);
40     return handlerInput.responseBuilder
41         .speak(speakOutput)
42         .reprompt(` ${jugadores[turno].name}, tu turno.`)
43         .getResponse();
44 }
45 }
```

Listing 7.9: “Handler” para el minijuego de Veo Veo

Para que el juego funcione de forma dinámica y escalable, se ha ampliado la base de datos (Figura 7.33) del sistema con una nueva estructura que incluye:

- URL de la imagen: Almacenada como recurso remoto alojado en GitHub Pages.

- Lista de objetos presentes en la imagen: Utilizada para validar las respuestas de los jugadores, prevenir repeticiones y gestionar el flujo del juego.

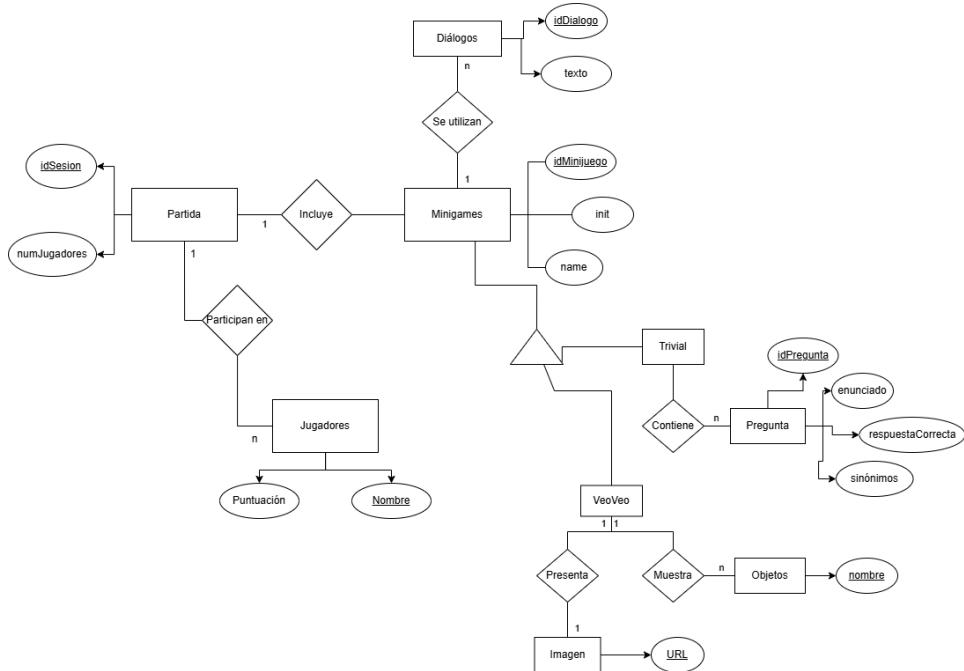


Figura 7.33: Actualización del diagrama entidad relación Entrega 5

Esta estructura permite reutilizar el mismo mecanismo con diferentes imágenes en futuras iteraciones, haciendo el juego altamente rejuable y adaptable.



Figura 7.34: Inicio de una partida de Veo Veo

## 7.35. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL

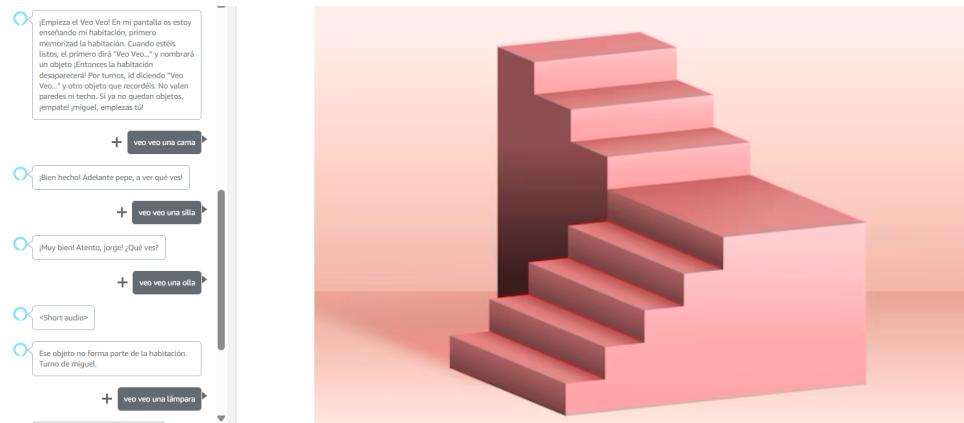


Figura 7.35: Partida de Veo Veo

El minijuego “Veo Veo” (Figuras 7.34 y 7.35) no solo pone a prueba la memoria visual de los jugadores, sino que también fomenta la atención al detalle, la gestión estratégica de respuestas y la eliminación por descarte. Su integración con APL marca un hito en la evolución de esta “skill”, al demostrar cómo la combinación de imagen y voz puede enriquecer de forma significativa la experiencia de juego.

### Uso de APL estático para dispositivos con pantalla

Alexa Presentation Language (APL) es el lenguaje diseñado por Amazon para crear interfaces visuales personalizadas en dispositivos con pantalla, como los Echo Show. APL permite definir documentos que controlan lo que se muestra en pantalla durante una interacción con la “skill”, desde texto y botones hasta gráficos complejos o animaciones.

El siguiente listing (Listing 7.10) muestra una implementación básica de APL que se utiliza para presentar una imagen de fondo durante el juego. Este documento APL se envía junto a la respuesta hablada de Alexa y se renderiza automáticamente en los dispositivos compatibles.

```
1 {
2   "type": "APL",
3   "version": "1.4",
4   "mainTemplate": {
5     "parameters": [],
6     "items": [
7       {
8         "type": "Image",
9         "source": "https://jlonbar.github.io/PartyGameImages/
10        room.jpg",
11         "width": "100vw",
12         "height": "100vh",
13         "scale": "best-fit"
14       }
15     ]
16   }
17 }
```

```
13    }
14  ]
15 }
16 }
```

Listing 7.10: APL para mostrar una imagen

- `type: ".^PL"` y `version: "1.4"` indican que se trata de un documento APL compatible con la versión 1.4 del motor de renderizado.
- “`mainTemplate`” define la estructura visual principal. En este caso, no se requieren parámetros dinámicos.
- El único elemento de la plantilla es una imagen a pantalla completa (“`Image`”) cuya fuente está alojada externamente. Se ajusta a todo el ancho y alto de la pantalla mediante las propiedades `“width”`, `“height”` y `“scale: ‘‘best-fit’’”`.

El uso de APL mejora significativamente la experiencia del usuario al complementar la respuesta de voz con estímulos visuales, especialmente en juegos. Además, permite reforzar la ambientación y mantener la atención del usuario. Para que el documento se renderice correctamente, es necesario:

- Comprobar que el dispositivo es compatible con APL (usando `supportsAPL`).
- Incluir el documento APL en la respuesta de la función Lambda mediante la función `addDirective`.
- Asegurarse de que los recursos utilizados (como imágenes) estén disponibles públicamente y sean de carga rápida.

Este tipo de implementación sienta las bases para futuras mejoras visuales como marcadores de puntuación o pantallas personalizadas para mini-juegos.

### 7.5.2. Iteración 2: Implementación del Ahorcado

En esta segunda iteración se introduce el clásico juego del “Ahorcado”, adaptado a las capacidades de los dispositivos Alexa con pantalla mediante el uso de APL (Listing 7.11. A diferencia del minijuego “Veo Veo”, el “Ahorcado” no requiere imágenes externas ni recursos remotos, sino que utiliza un documento APL genérico al que se le pasan datos dinámicos como parámetros desde el backend, permitiendo una experiencia fluida y completamente generada desde la lógica de la “skill”.

Al inicio del minijuego, Alexa selecciona una palabra oculta que los jugadores deben adivinar letra por letra. La interfaz visual muestra:

### **1732. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL**

- La palabra con letras ocultas representadas por guiones bajos.
- Las letras que ya han sido utilizadas.
- El número de intentos restantes antes de que finalice la partida.

La interacción se realiza principalmente por voz, pero la pantalla actúa como un panel de control visual que ayuda a los jugadores a mantener el seguimiento del juego de forma clara y accesible.

- Funcionamiento por turnos:
  1. Al iniciar el minijuego, Alexa selecciona aleatoriamente una palabra oculta y la muestra parcialmente en pantalla mediante guiones bajos (uno por cada letra).
  2. Los jugadores participan por turnos, y en cada uno de ellos deben elegir entre dos opciones:
    - Decir una letra que crean que forma parte de la palabra (Figura 7.36).
    - Intentar adivinar la palabra completa.
  3. Si el jugador elige una letra:
    - Si la letra está en la palabra, se revela en su(s) posición(es) correspondiente(s).
    - Si la letra no está, se pierde un intento colectivo y el turno pasa al siguiente jugador. El jugador no queda eliminado (Figura 7.37).
  4. Si el jugador intenta decir la palabra completa:
    - Si acierta, gana inmediatamente la partida y se lleva los puntos (Figura 7.40).
    - Si falla, se le elimina del juego y además se pierde un intento del total. El turno pasa al siguiente jugador (Figura 7.38).
  5. El proceso continúa con los jugadores restantes hasta que:
    - Un jugador acierta la palabra y gana.
    - Todos los intentos se agotan, en cuyo caso la partida termina sin ganador (Figura 7.39).
    - Solo queda un jugador en juego (por errores al adivinar la palabra), quien gana automáticamente.
- Integración APL:
  - Se emplea un documento APL reutilizable que define la disposición de los elementos gráficos en pantalla (letras, fallos, palabra parcial).

- A través de datasources se envía desde el código de la skill el estado actual del juego: palabra oculta, letras usadas y número de vidas.
- El documento APL se actualiza tras cada intento fallido o acierto, reflejando el nuevo estado del juego sin necesidad de rediseñar el documento cada vez.

```
1  async function hangmanGame(handlerInput) {
2    const apl = supportsAPL(handlerInput);
3    const request = handlerInput.requestEnvelope.request;
4    const sess = handlerInput.attributesManager.
5      getSessionAttributes();
6    let players = sess.activePlayers || [];
7    let turno = sess.turnoActual ?? 0;
8
9    if (players.length === 0) {
10      return handlerInput.responseBuilder
11        .speak('No hay jugadores activos para continuar el juego.
12      ')
13        .getResponse();
14
15    if (turno >= players.length) turno = 0;
16    const player = players[turno].name;
17    const letterSlot = request.intent.slots?.letter?.value;
18    const wordSlot = request.intent.slots?.palabra?.value;
19    let speakOutput = '';
20    let reprompt = '';
21
22    if (wordSlot) {
23      const guess = normalize(wordSlot);
24      if (guess === SECRET_WORD) {
25        return handleCorrectWordGuess(handlerInput, sess, players
26          [turno], apl);
27      } else {
28        players.splice(turno, 1);
29        speakOutput = `<audio src="soundbank://soundlibrary/
30        alarms/beeps_and_bloops/boing_01"/> ${player} ha dicho "$
31        {wordSlot}" y es incorrecto! Queda eliminado.`;
32        turno = turno >= players.length ? 0 : turno;
33      }
34    } else if (letterSlot) {
35      const letter = normalize(letterSlot);
36      if (!isValidLetter(letter)) {
37        return promptSingleLetter(handlerInput, player);
38      }
39
40      const hangman = sess.hangman;
41      if (hangman.guessedLetters.includes(letter)) {
42        hangman.wrongCount++;
```

### I34. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL

```
40     speakOutput = `<audio src="soundbank://soundlibrary/
41         alarms/beeps_and_bloops/boing_01"/> La letra ${letter} ya
42         se hab a probado. Has perdido un intento.`;
43     } else if (!hangman.word.includes(letter)) {
44         hangman.wrongCount++;
45         hangman.guessedLetters.push(letter);
46         speakOutput = `<audio src="soundbank://soundlibrary/
47             alarms/beeps_and_bloops/boing_01"/> La letra ${letter} no
48             est . Has perdido un intento.`;
49     } else {
50         hangman.guessedLetters.push(letter);
51         speakOutput = ` Bien , la letra ${letter} est en la
52             palabra!`;
53
54     turno = (turno + 1) % players.length;
55 }
56
57 if (players.length === 0) {
58     return await handleNoPlayersLeft(handlerInput, sess);
59 }
60 if (sess.hangman.wrongCount >= MAX_WRONG) {
61     return await handleMaxWrong(handlerInput, sess, apl);
62 }
63 if (players.length === 1) {
64     return handleLastPlayerStanding(handlerInput, sess, players
65         [0], speakOutput, apl);
66 }
67
68 sess.turnoActual = turno;
69 sess.activePlayers = players;
70 handlerInput.attributesManager.setSessionAttributes(sess);
71
72 const nextPlayer = players[turno].name;
73 reprompt = `Turno de ${nextPlayer}, di una letra o intenta
74     adivinar la palabra.`;
75
76 if (apl) renderAPLUpdate(handlerInput, sess.hangman);
77
78 return handlerInput.responseBuilder
79     .speak(`${
80         speakOutput
81         ${
82             getRandomHangmanPhrases(nextPlayer)
83         }
84     }`)
85     .reprompt(reprompt)
86     .getResponse();
87 }
```

Listing 7.11: “Handler” para el minijuego del Ahorcado

El “Ahorcado” marca un avance en la integración de juegos clásicos en un entorno moderno y multimodal. Esta versión demuestra cómo el uso eficaz de APL con datos dinámicos puede ofrecer una experiencia inmersiva y funcional, aprovechando plenamente las pantallas de los dispositivos Alexa sin necesidad de recursos externos, y reforzando la rejugabilidad de la “skill”.



Figura 7.36: Inicio de una partida de Ahorcado



Figura 7.37: Errores en la pantalla durante el Ahorcado

### Uso de APL dinámico para dispositivos con pantalla

El uso de Alexa Presentation Language (APL) no se limita a mostrar contenido estático. A través de parámetros dinámicos, es posible adaptar visualmente la experiencia del usuario en función del estado del juego. En este caso, se ha diseñado una interfaz para el minijuego del Ahorcado que se actualiza según el progreso del jugador.

```

1 {
2   "type": "APL",
3   "version": "1.6",
4   "theme": "light",
5   "import": [
6     {
7       "name": "alexa-layouts",

```

### 136. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL



Figura 7.38: Palabra incorrecta en el Ahorcado



Figura 7.39: Ningún ganador

```

8 |     "version": "1.3.0"
9 |
10|   ]
,
```



Figura 7.40: Victoria de una partida de Ahorcado

```

11  "mainTemplate": {
12    "parameters": ["hangmanData"],
13    "items": [
14      {
15        "type": "Frame",
16        "width": "100vw",
17        "height": "100vh",
18        "background": "#f25fc1",
19        "items": [
20          {
21            "type": "Container",
22            "direction": "column",
23            "width": "100vw",
24            "height": "100vh",
25            "alignItems": "center",
26            "justifyContent": "center",
27            "paddingLeft": "5vw",
28            "paddingRight": "5vw",
29            "items": [
30              {
31                "type": "Text",
32                "text": "Ahorcado",
33                "fontSize": "36dp",
34                "fontWeight": "bold",
35                "color": "#FFFFFF",
36                "textAlign": "center",
37                "paddingBottom": 8
38              },
39              {
40                "type": "AlexaDivider",
41                "entities": "dark",
42                "width": "80vw",

```

### I38. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL

```
43         "color": "#000000",
44         "thickness": "8dp",
45         "paddingBottom": 20
46     },
47     {
48         "type": "Image",
49         "id": "hangmanImage",
50         "source": "${hangmanData.currentImage}",
51         "width": "120dp",
52         "height": "120dp",
53         "scale": "best-fit",
54         "align": "center",
55         "paddingBottom": 12
56     },
57     {
58         "type": "Text",
59         "id": "wordText",
60         "text": "Palabra: ${hangmanData.wordProgress}",
61         "fontSize": "24dp",
62         "fontWeight": "bold",
63         "letterSpacing": 4,
64         "color": "#FFFFFF",
65         "textAlign": "center",
66         "paddingBottom": 10
67     },
68     {
69         "type": "Text",
70         "text": " Si fallas una letra perdes un intento!
71             Si fallas la palabra pierdes un intento y
72             quedas fuera      ",
73         "fontSize": "16dp",
74         "width": "90vw",
75         "color": "#FFFFFF",
76         "textAlign": "center",
77         "paddingBottom": 10
78     },
79     {
80         "type": "Text",
81         "id": "wrongCountText",
82         "text": "Errores: ${hangmanData.wrongCount} de
83             6",
84         "fontSize": "22dp",
85         "fontWeight": "bold",
86         "color": "#FFFFFF",
87         "textAlign": "center",
88         "paddingBottom": 8
89     },
90     {
91         "type": "Text",
92         "id": "usedLettersText",
93         "text": "<span color='#FFFFFF'>Letras usadas:</
94             span> <span color='#bf9cfc'>${hangmanData.usedLetters}</
95             span>",
96         "fontSize": "20dp",
```

```
92         "fontStyle": "italic",
93         "textAlign": "center"
94     }
95     ]
96     ]
97     ]
98     ]
99     ]
100    }
101 }
```

Listing 7.12: APL dinámico para el minijuego del Ahorcado

Este documento APL (Listing 7.12) utiliza la versión 1.6 del lenguaje y permite visualizar, en tiempo real, elementos clave como la imagen del muñeco, el progreso de la palabra, los errores cometidos y las letras utilizadas. La clave para generar contenido visual adaptado es el uso de parámetros. Este documento define un parámetro llamado “hangmanData”, que contiene los datos necesarios para actualizar dinámicamente la interfaz en cada turno:

- “currentImage”: ruta de la imagen correspondiente al estado actual del muñeco.
- “wordProgress”: representación de la palabra con letras y espacios ocultos.
- “wrongCount”: número de errores cometidos.
- “usedLetters”: conjunto de letras que ya han sido utilizadas por los jugadores.

**Estructura visual.** El documento define un fondo colorido y un diseño centrado que mejora la legibilidad. Dentro del contenedor principal, destacan varios elementos dinámicos:

- Un título y separador visual (“AlexaDivider”) que refuerzan la identidad del minijuego.
- Una imagen (“Image”) vinculada al parámetro “\${hangmanData.currentImage}”, que refleja visualmente el número de errores.
- Un texto que muestra la palabra en juego, con estilo de letra espaciado para simular un tablero de letras: ““Palabra: \$hangmanData.wordProgress””.
- Una advertencia lúdica sobre las penalizaciones al fallar.

## **7.40. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL**

- Estadísticas actualizadas en pantalla, como el número de errores (“wrong-Count”) y las letras usadas, ambas adaptadas visualmente.

Para usar este tipo de interfaz, es necesario comprobar que el dispositivo soporta APL e incluir en la respuesta de Alexa el documento APL junto con los datos como parámetros.

Este enfoque demuestra cómo APL puede adaptarse de forma eficaz a juegos por turnos y experiencias dinámicas, aportando valor a la interacción multimodal con Alexa.

### **7.5.3. Iteración 3: Implementación del juego del Detective**

En esta segunda iteración se implementa el minijuego interactivo “Detective” (Figura 7.41), pensado para dispositivos Alexa con pantalla mediante el uso de APL (Alexa Presentation Language). Este juego fomenta el pensamiento deductivo y la atención al detalle, integrando elementos visuales y verbales para una experiencia más inmersiva.

- Dinámica del juego: Al inicio de la partida, se muestra en pantalla una imagen que contiene diversos objetos (por ejemplo, un parque con múltiples elementos), cargada dinámicamente desde un repositorio en GitHub Pages, lo cual permite acceder a ella mediante una URL pública.
- Mecánica de deducción:
  1. Alexa selecciona de forma aleatoria uno de los objetos visibles en la imagen, que figuran en la base de datos, como el “objeto misterioso”.
  2. A lo largo del juego, Alexa proporciona pistas progresivas sobre el objeto elegido (por ejemplo: “Es algo que se puede abrir”, “Tiene patas”, “Suele estar cerca de una ventana”).
  3. En su turno, cada jugador puede hacer un intento de adivinar el objeto basándose en las pistas dadas.
  4. Si el jugador acierta, gana la partida y obtiene los puntos de la ronda.
  5. Si falla, se pasa al siguiente jugador sin repetir la pista anterior.
  6. El número de pistas puede estar limitado para añadir tensión al juego, y en caso de que ningún jugador acierte tras todas las pistas, la ronda finaliza sin ganador.

Para soportar este minijuego, se ha ampliado la base de datos del sistema (Figura 7.42), incluyendo:

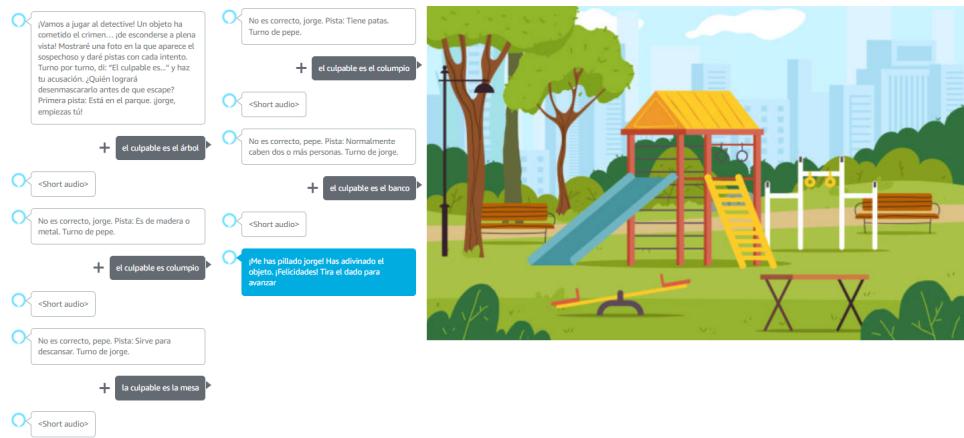


Figura 7.41: Partida de detective

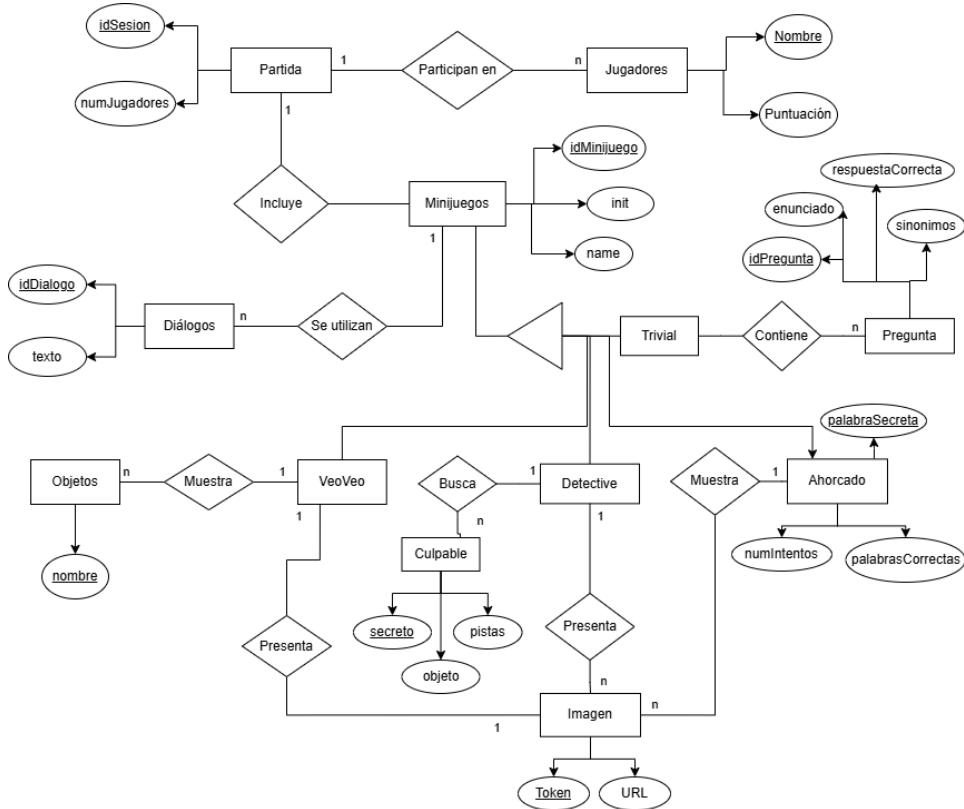


Figura 7.42: Actualización diagrama entidad relación Entrega 5, Iteración 3

- URL de la imagen: Almacenada como un recurso en GitHub Pages.
- Lista de objetos presentes: Cada uno con un conjunto de pistas asociadas que Alexa podrá usar dinámicamente.

### **7.4.3. Entrega 5: Integración de minijuegos visuales mediante APL**

- Objeto objetivo (secreto): Seleccionado aleatoriamente al inicio de cada ronda.
- Registro de pistas usadas: Para evitar repeticiones y mantener la progresión del reto.

El juego del Detective representa un avance significativo en términos de diseño adaptativo y escalabilidad, ya que permite una rejugabilidad elevada a través de múltiples combinaciones de objetos y pistas, todo administrado mediante la lógica de sesión de Alexa.

#### **7.5.4. Evaluación**

En esta nueva entrega se ha logrado resolver uno de los problemas clave detectados en iteraciones anteriores: la falta de elementos visuales interactivos. Con la incorporación de minijuegos que aprovechan las capacidades de pantalla de los dispositivos Alexa mediante APL, como “Veo Veo” y “Ahorcado”, se ha potenciado de forma significativa la dimensión visual del juego, aumentando la inmersión y el atractivo para los jugadores. La implementación de mecánicas basadas en observación, memoria y deducción visual amplía el rango de habilidades requeridas y diversifica la experiencia de juego.

- Se ha resuelto el problema de la ausencia de minijuegos visuales, integrando APL como una herramienta fundamental para enriquecer la experiencia.
- Se ha ampliado la biblioteca de juegos y los retos que los mismos proponen.
- Se ha mantenido la lógica competitiva por turnos y la eliminación progresiva de jugadores, fortaleciendo el componente lúdico y de tensión estratégica.

No obstante, persiste el principal problema de entregas anteriores que todavía debe ser abordado para alcanzar una experiencia de usuario óptima: La dependencia de frases clave para activar minijuegos continúa limitando la naturalidad de la experiencia, una característica intrínseca a la plataforma de Alexa. Además, se ha identificado un nuevo problema técnico derivado de la incorporación de APL:

- En algunos dispositivos, la carga de interfaces APL dinámicas presenta demoras notables, especialmente cuando los datos son complejos o se actualizan con frecuencia. Esto puede afectar la fluidez de la experiencia de juego, haciendo que ciertas interacciones resulten menos inmediatas o interrumpan el ritmo de la partida.

- La imagen generada no se actualiza hasta que Alexa termina el diálogo, pudiendo producir confusión en un inicio.

En conjunto, esta entrega representa un gran paso hacia la consolidación de una experiencia multimodal sólida, aunque deja en evidencia nuevas áreas de mejora, tanto técnicas como de diseño conversacional. El desarrollo futuro deberá enfocarse en equilibrar la riqueza visual con la agilidad de respuesta, y en seguir enriqueciendo los modos de interacción disponibles.

## 7.6. Entrega 6: Integración de APL en minijuegos de entregas anteriores

Tras la incorporación de minijuegos adaptados para dispositivos Echo con pantalla en la entrega anterior, se ha evidenciado el potencial que ofrece la integración visual para enriquecer la experiencia del usuario. Si bien el enfoque inicial del proyecto no priorizaba el uso de la pantalla, el impacto positivo observado justifica la extensión de esta funcionalidad a los juegos previamente desarrollados.

La presente entrega tiene como objetivo adaptar todos los juegos existentes del party game a una experiencia coherente y visualmente atractiva en dispositivos con pantalla. Para lograrlo, se propone un enfoque en dos iteraciones: la primera centrada en el diseño visual y la unificación del estilo gráfico a través de un diagrama de pantallas funcional (prototipo), y la segunda orientada a la implementación técnica de dichas pantallas en los juegos ya desarrollados.

Esta iniciativa busca mejorar la accesibilidad, el dinamismo y la usabilidad del producto, alineando todos los juegos con una misma línea estética y de interacción, y aprovechando al máximo las capacidades multimedia que ofrecen los dispositivos Alexa con pantalla.

### 7.6.1. Iteración 1: Diseño de pantallas

En esta primera iteración se aborda el trabajo de diseño visual de las interfaces que acompañarán a los minijuegos existentes del party game. El objetivo es proporcionar una experiencia visual coherente, atractiva y alineada con la identidad del juego, sin desviar el foco de la interacción principal basada en voz. Las pantallas actuarán como un complemento visual, especialmente pensadas para los dispositivos Echo con pantalla, pero no constituirán el elemento central de la experiencia de juego.

- Diseño de nuevas pantallas para los minijuegos anteriores, que originalmente no contaban con soporte visual. Estas interfaces están pensadas

## 7.6. Entrega 6: Integración de APL en minijuegos de entregas anteriores

144

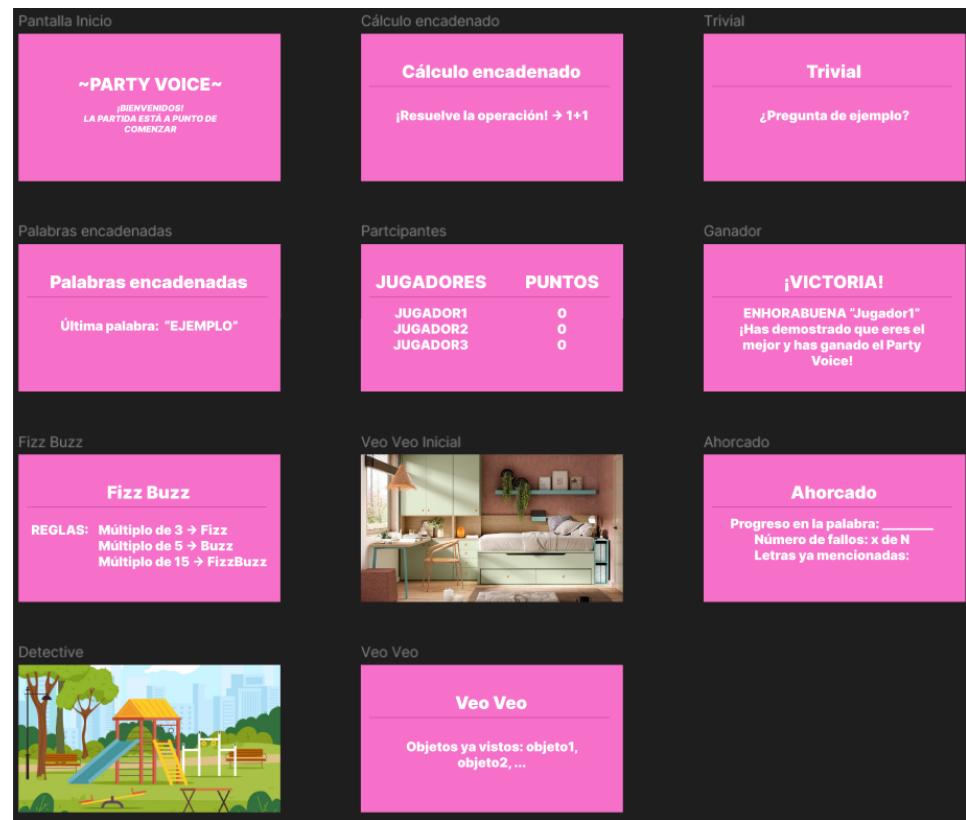


Figura 7.43: Diagrama de pantallas

para aportar contexto, reforzar las instrucciones verbales y aumentar la claridad durante el juego.

- Rediseño de las pantallas ya desarrolladas en la entrega anterior, adaptándolas al nuevo estilo gráfico común, con el fin de mantener una identidad visual unificada en todo el conjunto de minijuegos.
- Diseño de una pantalla de introducción general que dé la bienvenida al jugador.
- Diseño de un sistema de puntuación visual, que permita a los jugadores consultar el marcador después de un minijuego en dispositivos con pantalla.

Todas las pantallas diseñadas comparten una misma temática estética, garantizando coherencia en tipografía, paleta de colores, iconografía y estilo visual. Para su creación se utiliza Figma como herramienta principal de diseño y prototipado, lo que permite una rápida iteración, colaboración y documentación visual clara.

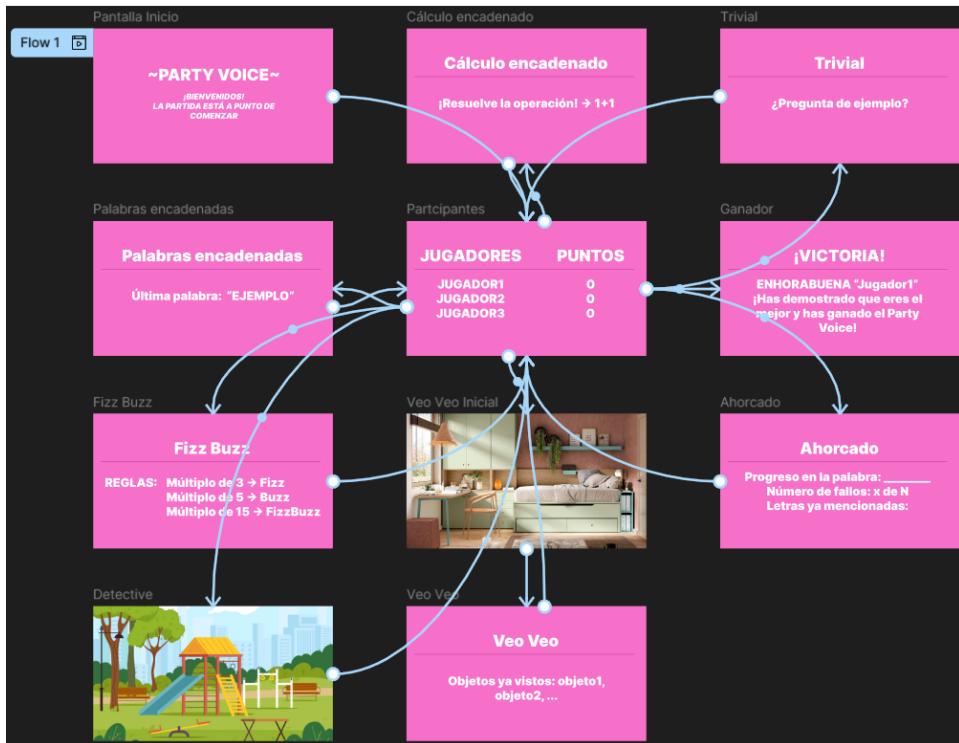


Figura 7.44: Flujo entre las pantallas

El resultado de esta iteración es un diagrama de pantallas (Figuras 7.43 y 7.44) que actúa como un prototipo navegable, útil tanto para evaluar la experiencia de usuario como para guiar el desarrollo técnico en la siguiente fase.

### 7.6.2. Iteración 2: Implementación de las pantallas

Con el prototipo visual completado en la iteración anterior, esta fase se centra en la implementación técnica de las pantallas diseñadas para cada uno de los minijuegos. El objetivo es integrar de manera funcional las interfaces en los juegos ya desarrollados, asegurando que su comportamiento visual esté correctamente sincronizado con la interacción por voz.

Durante esta iteración se tomarán los diseños de Figma y se trasladarán a código utilizando las herramientas y frameworks compatibles con Alexa, en este caso APL (Alexa Presentation Language). La implementación se ajustará a las limitaciones y capacidades de los dispositivos Echo con pantalla, garantizando que las pantallas no sean un requisito para jugar, sino una mejora opcional en la experiencia.

Se prioriza una integración no intrusiva, donde la experiencia principal siga siendo guiada por voz, y la pantalla funcione como soporte visual para reforzar información clave (instrucciones, opciones descartadas, palabras ya mencionadas, etc.).

### Cambios por minijuego

- Palabras encadenadas: se ha añadido una pantalla que muestra la última palabra mencionada, permitiendo a los jugadores visualizar el hilo del juego y reducir errores de repetición. Esta pantalla se actualiza dinámicamente tras cada intervención válida.
- Cálculo encadenado: la pantalla muestra en todo momento la operación matemática actual que debe resolver el siguiente jugador (Figura 7.45). Esto facilita la comprensión del juego y ayuda a mantener el ritmo entre turnos, especialmente en operaciones más complejas.

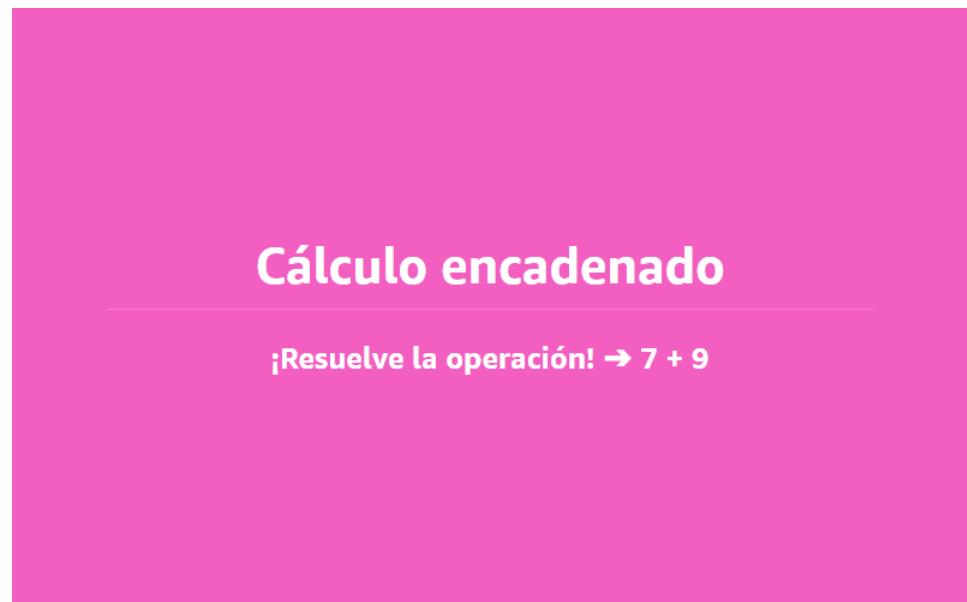


Figura 7.45: Nueva pantalla del Cálculo Encadenado

- Trivial: en este minijuego se ha implementado una pantalla que muestra la pregunta actual, reforzando la comprensión y fomentando la atención del grupo.
- Veo Veo: se muestra una lista de objetos ya mencionados, ayudando a los jugadores a evitar repeticiones y aportar mayor variedad en sus respuestas. Esta lista se actualiza en tiempo real conforme avanza la partida.

- Ahorcado: este minijuego ya contaba con soporte visual desde la entrega anterior. En esta iteración, se ha realizado un rediseño completo de la interfaz (Figura 7.46), adaptándola al nuevo estilo visual común. Se han mejorado la tipografía, la disposición de los elementos y la estética general para alinearla con el resto del sistema.



Figura 7.46: Nueva pantalla del Ahorcado

### Pantallas adicionales

Además de las pantallas específicas de cada juego, se han diseñado e implementado tres pantallas transversales que enriquecen la experiencia global del party game:

- Pantalla de introducción: muestra el nombre del juego y anima a los jugadores a participar. Refuerza la identidad visual del producto y prepara al grupo antes de comenzar.
- : Pantalla de puntuación final por minijuego: al finalizar cada minijuego, se muestra una pantalla con el puntaje individual de cada jugador (Figura 7.47), permitiendo hacer una pausa, comentar los resultados y generar competencia amistosa.
- : Pantalla de victoria: una vez determinado un ganador, se muestra una pantalla festiva con el jugador ganador, destacando su desempeño.



Figura 7.47: Nueva pantalla de puntuación

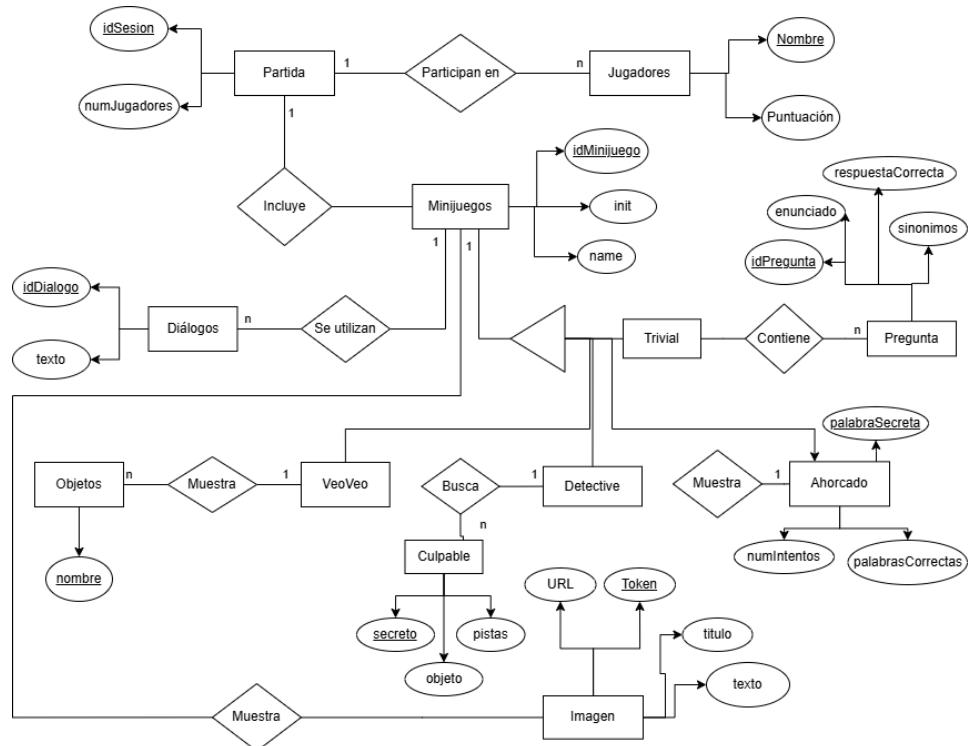


Figura 7.48: Actualización diagrama entidad relación Entrega 6

Finalmente, se realizarán pruebas en dispositivos reales para validar el funcionamiento correcto de las pantallas, asegurando tanto su correcta visualización como su sincronización con la experiencia de voz. Se ajustarán posibles errores visuales o de comportamiento, con especial atención a la consistencia del estilo gráfico definido y al rendimiento general de la skill en distintos modelos de dispositivos con pantalla, así como la actualización correspondiente de la base de datos.

### 7.6.3. Evaluación

Esta entrega ha supuesto un avance clave en la consolidación de una experiencia visual coherente y complementaria en el “party game”. Si bien la entrega anterior introdujo las primeras interfaces APL en minijuegos diseñados específicamente para aprovechar la pantalla, esta iteración ha abordado un desafío más amplio: la adaptación visual de todos los minijuegos existentes, incluso aquellos cuya concepción original era exclusivamente auditiva.

Gracias al rediseño e implementación de pantallas unificadas y funcionales, el sistema ha ganado en consistencia estética y claridad de interacción, sin comprometer la naturaleza vocal que define la experiencia. Se ha mejorado sustancialmente la accesibilidad y se ha reforzado la comprensión de las reglas en tiempo real, permitiendo una experiencia más fluida y amigable en sesiones grupales.

- Se ha conseguido una integración visual homogénea en todos los minijuegos, respetando su carácter vocal y evitando una dependencia de lo visual.
- Se han rediseñado las pantallas existentes bajo una identidad gráfica común, mejorando la cohesión del sistema.
- Se han introducido pantallas transversales (introducción, puntuación, victoria) que aportan estructura, claridad y momentos de refuerzo positivo durante el juego.

En cuanto a los problemas señalados en entregas anteriores, persisten ciertas limitaciones técnicas asociadas al funcionamiento de Alexa, que condicionan el comportamiento de las pantallas:

- La sincronización entre diálogo y actualización visual sigue siendo limitada: la imagen APL no se actualiza hasta finalizar el discurso de Alexa, lo que puede generar breves momentos de confusión o desincronización perceptiva.

- A pesar de los esfuerzos por simplificar las interfaces, en dispositivos más antiguos o con menos recursos se perciben leves retardos al cargar pantallas dinámicas.
- La activación por frases clave no ha sido aún optimizada, lo que continúa afectando la naturalidad en la navegación entre minijuegos.

En conjunto, esta entrega ha supuesto una maduración significativa del componente visual del proyecto, que ahora acompaña a la lógica de juego de forma armónica y eficaz.

## **7.7. Entrega 7: Evaluación final**

Con la implementación completa del “party game” y la integración tanto de mecánicas por voz como de soporte visual mediante APL, la primera iteración de esta entrega se centra en la evaluación final de la experiencia de usuario. El objetivo principal es validar el grado de usabilidad alcanzado por el sistema de identificar posibles áreas de mejora con vistas a su evolución futura. La segunda iteración se centra en mitigar problemas detectados durante los cuestionarios.

### **7.7.1. Iteración 1: Diseño de pantallas**

#### **Metodología de la evaluación**

Para llevar a cabo esta evaluación, se diseñaron y aplicaron tres cuestionarios complementarios que abordan diferentes dimensiones de la experiencia de uso:

- El System Usability Scale (SUS), una herramienta estándar ampliamente reconocida para medir la usabilidad percibida por los usuarios.
- Un cuestionario específico, compuesto por seis preguntas, orientado a evaluar aspectos concretos del sistema no cubiertos por la escala SUS, como la claridad de las instrucciones, la utilidad de las pantallas APL, y la fluidez durante la interacción.
- Un conjunto de preguntas abiertas que permitió a los participantes expresar libremente sus opiniones, identificar posibles problemas no previstos y sugerir mejoras.

#### **Participantes**

La evaluación se llevó a cabo con un total de 10 participantes, seleccionados de forma intencional para incluir diversidad etaria. La mayoría de los usuarios (6 de 10) se encontraban en el rango de 18 a 25 años, representando

un perfil juvenil habitual en este tipo de experiencias lúdicas. Además, se contó con la participación de dos personas de mediana edad (32 y 34 años) y dos personas mayores (57 y 60 años), con el objetivo de contrastar la percepción de usabilidad en distintos grupos demográficos.

A continuación, se detalla la distribución por edad en la siguiente tabla:

Rango de edad	Número de participantes
18–25 años	6
32–34 años	2
57–60 años	2

Cuadro 7.1: Distribución etaria de los participantes

### Procedimiento

Los cuestionarios fueron administrados al finalizar sesiones de uso reales del sistema, en un entorno controlado pero representativo del uso habitual. Cada participante interactuó libremente con el sistema, explorando sus funcionalidades y minijuegos, y posteriormente completó los formularios de forma individual. La recopilación de datos se realizó con consentimiento informado, garantizando la voluntariedad e las respuestas.

Esta combinación de instrumentos, junto con una muestra diversa y un entorno de prueba realista, permite obtener una visión más rica, objetiva y completa de la experiencia del usuario final.

### Cuestionario SUS

Para llevar a cabo esta evaluación, se ha utilizado el “System Usability” Scale (SUS), un cuestionario estándar ampliamente reconocido por su fiabilidad y simplicidad para medir la percepción subjetiva de la usabilidad. El SUS proporciona una puntuación cuantitativa sobre la experiencia del usuario tras el uso del sistema, permitiendo identificar fortalezas y debilidades de manera estructurada.

Esta evaluación se ha centrado en tres pilares fundamentales de la usabilidad:

- Eficacia: ¿Los usuarios pueden alcanzar con éxito sus objetivos dentro del juego?
- Eficiencia: ¿Cuánto esfuerzo se requiere para que los usuarios logren dichos objetivos?

- Satisfacción: ¿Fue la experiencia general de uso percibida como agradable y satisfactoria?

Las respuestas a cada enunciado se piden siguiendo la Escala de Likert, de modo que hay cinco opciones:

1. **Totalmente en desacuerdo**
2. **En desacuerdo**
3. **Neutral**
4. **De acuerdo**
5. **Totalmente de acuerdo**

El cuestionario fue administrado a un grupo de usuarios tras haber interactuado con la versión final del juego, incluyendo todos los minijuegos y pantallas implementadas. La información obtenida permitirá valorar el impacto de las decisiones de diseño tomadas a lo largo del desarrollo, y servirá de base para proponer mejoras futuras orientadas a optimizar la experiencia global y aumentar la accesibilidad, fluidez y “engagement” del sistema.

Q1

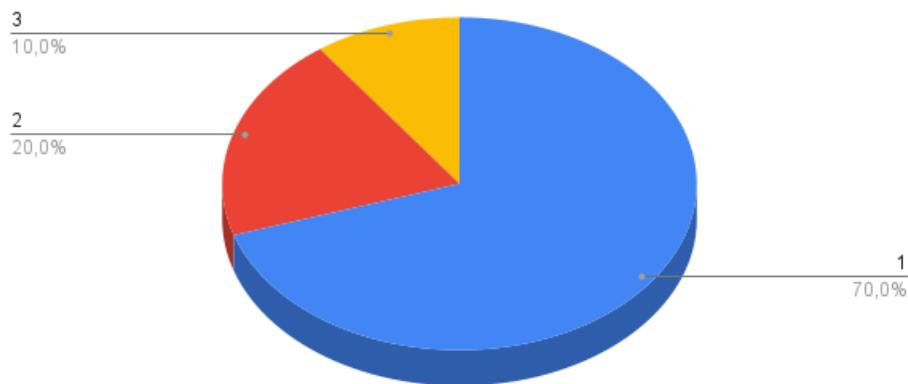


Figura 7.49: Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia

**Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia** Con una media de 1,4 (Figura 7.49), esta puntuación indica una tendencia general hacia el desacuerdo. Si bien los usuarios encontraron el sistema funcional, puede que no lo consideren de uso recurrente, probablemente por tratarse de un entorno más casual u orientado a sesiones puntuales.

Q2

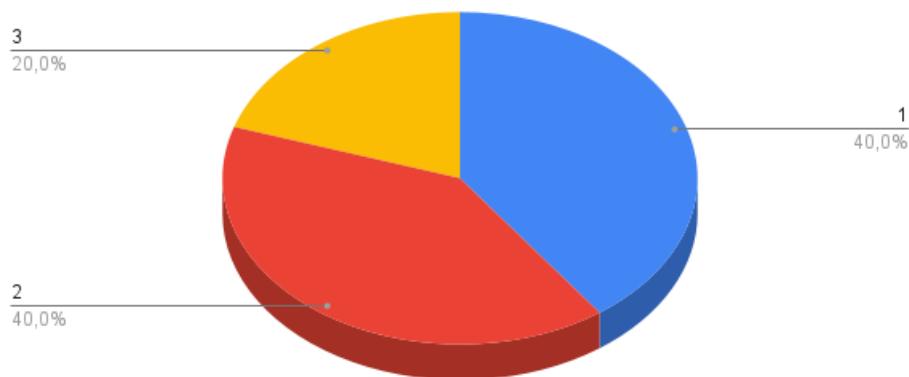


Figura 7.50: Encontré el sistema innecesariamente complejo

**Encontré el sistema innecesariamente complejo** Una puntuación promedio de 1,8 (Figura 7.50) refleja que los usuarios percibieron el sistema como poco complejo, lo que es un indicio positivo en términos de facilidad de uso y comprensión.

Q3

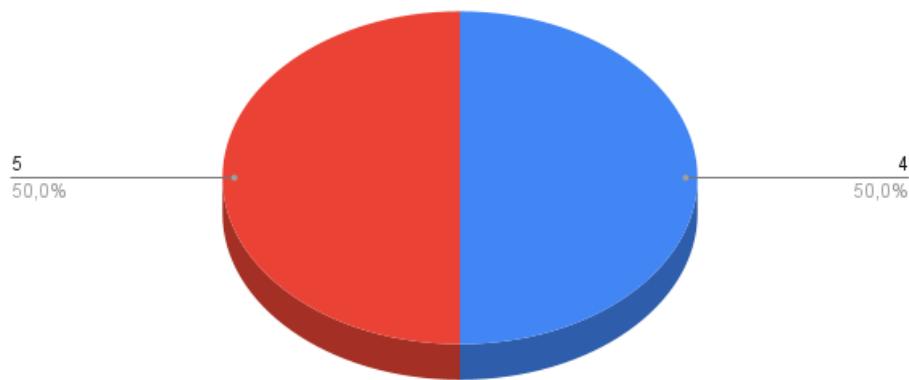


Figura 7.51: Pensé que el sistema era fácil de usar

**Pensé que el sistema era fácil de usar** Registrando una media de 4,5 (Figura 7.51), este resultado destaca que los usuarios encontraron el sistema altamente accesible y simple de manejar, validando las decisiones de diseño centradas en la claridad y la guía por voz.

Q4

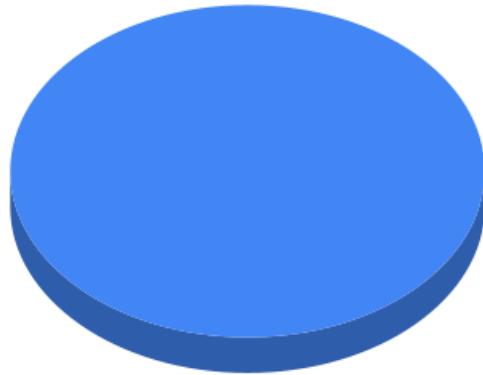


Figura 7.52: Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema

**Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema** Se obtuvo una media de 1 (Figura 7.52), lo que indica que los usuarios no sintieron la necesidad de asistencia externa, reforzando así la autonomía de uso del sistema.

**Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas** Una puntuación media de 4 (Figura 7.53) sugiere que los usuarios percibieron una coherencia funcional entre las distintas partes del sistema, especialmente tras el rediseño de pantallas en la entrega anterior.

**Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema** El valor medio de 1,2 (Figura 7.54) indica que los participantes percibieron una alta consistencia, fruto de la uniformidad estética y de comportamiento introducida en las últimas iteraciones.

**Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente** Con un promedio de 4,8 (Figura 7.55), este

Q5

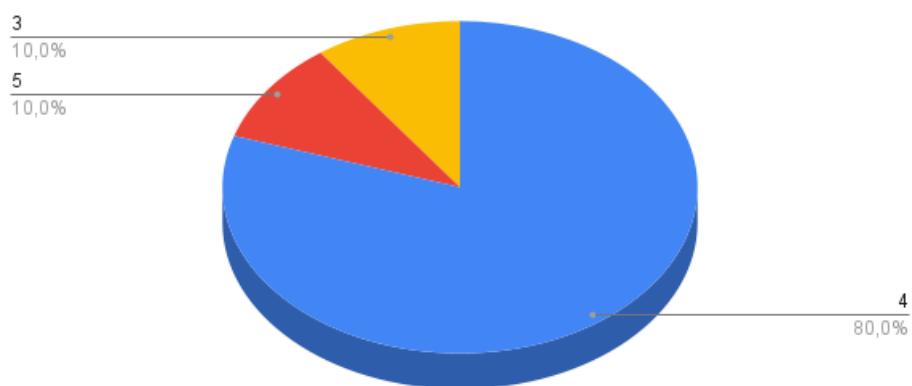


Figura 7.53: Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas

Q6

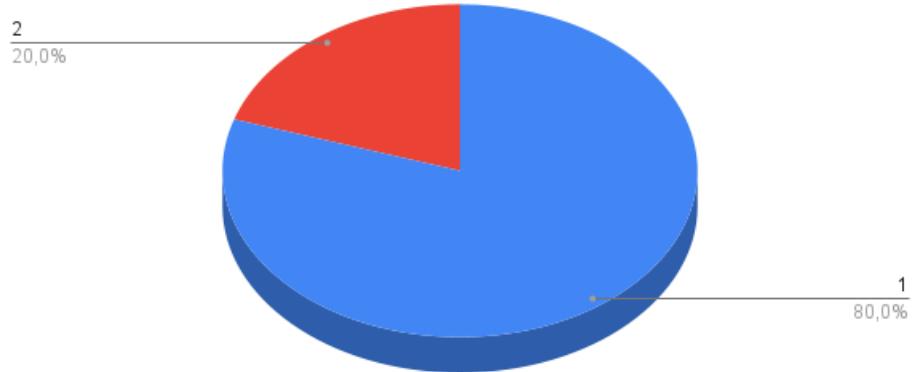


Figura 7.54: Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema

resultado sugiere que el sistema es intuitivo y con una curva de aprendizaje muy baja, lo que lo hace accesible a un público amplio.

Q7

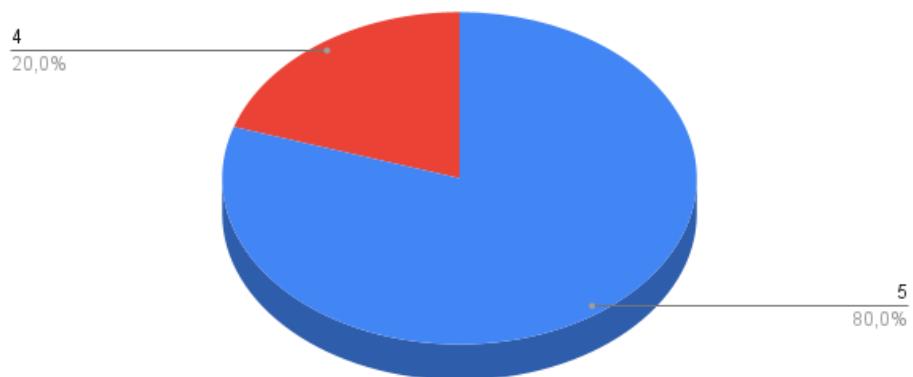


Figura 7.55: Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente

Q8

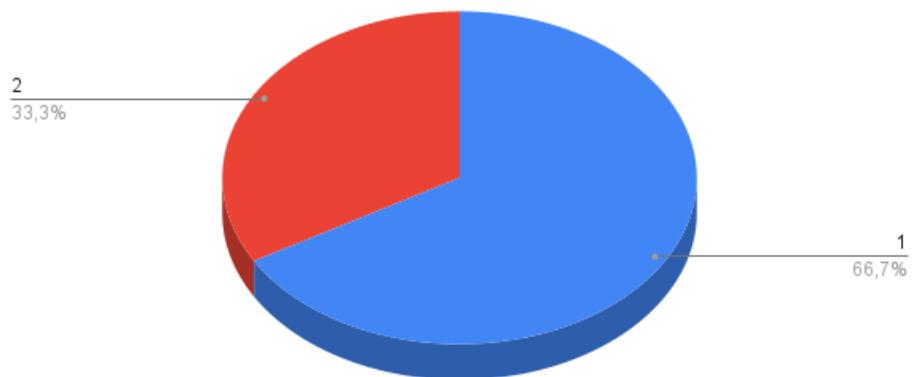


Figura 7.56: Encontré el sistema muy complicado de usar

**Encontré el sistema muy complicado de usar** Una media de 1,2 (Figura 7.56) refuerza las impresiones positivas anteriores: los usuarios no consideran el sistema complicado, ni en navegación ni en lógica de juego.

Q9

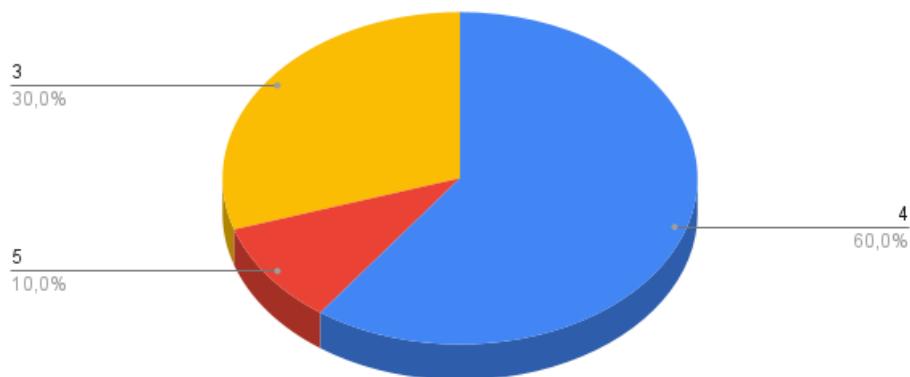


Figura 7.57: Me sentí muy seguro usando el sistema

**Me sentí muy seguro usando el sistema** El resultado medio de 3,8 (Figura 7.57) indica que la mayoría de usuarios se sintió cómoda. Las puntuaciones más bajas parecen estar relacionadas con problemas intrínsecos de los asistentes virtuales.

**Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema** La media obtenida, de 1 (Figura 7.58), refleja que el sistema no requiere una preparación previa, favoreciendo experiencias rápidas e intuitivas, especialmente en contextos de juego informal.

**Conclusión** El resultado del cuestionario es un puntaje promedio de 80'25, por encima del promedio general de 68, que se considera el umbral de usabilidad aceptable. Este resultado indica que la usabilidad del sistema es alta, y que los usuarios valoran de forma positiva su experiencia con el juego. La puntuación sugiere que el sistema es intuitivo, consistente y fácil de usar, sin generar confusión ni requerir apoyo externo para su funcionamiento. Aunque siempre hay margen de mejora, este nivel de satisfacción respalda la solidez del diseño actual y demuestra que el enfoque centrado en el usuario ha sido eficaz a lo largo del desarrollo.

### Cuestionario específico

Además del cuestionario SUS, se ha diseñado un cuestionario específico compuesto por 6 preguntas orientadas a evaluar aspectos concretos del

Q10

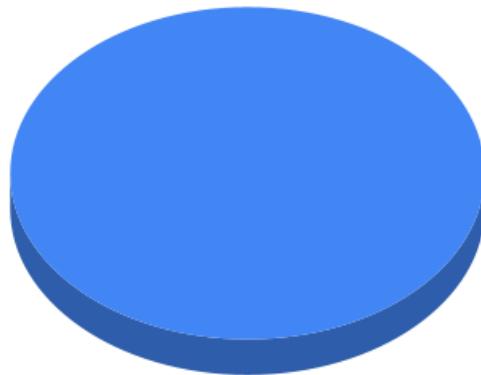


Figura 7.58: Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema

sistema que no se abordan de forma directa en la escala estándar. Este cuestionario busca profundizar en elementos clave de la experiencia del usuario relacionados con la dinámica del juego y la integración visual.

Al igual que en el SUS, las preguntas están formuladas en una escala de Likert de 1 a 5, con el objetivo de reducir sesgos y obtener una valoración más equilibrada. Las temáticas abordadas incluyen:

**Las instrucciones proporcionadas por Alexa son claras y fáciles de entender** Una puntuación media de 4 (Figura 7.59) sugiere que la mayoría de los usuarios encontraron las indicaciones de Alexa comprensibles y bien formuladas.

**Las pantallas implementadas mediante APL son útiles y relevantes para la experiencia** Con un promedio de 4,2 (Figura 7.60), los usuarios percibieron que los elementos visuales creados con APL complementan adecuadamente la interacción por voz, mejorando la experiencia general.

**La percepción de fluidez durante el desarrollo de los minijuegos es óptima** El valor medio registrado fue de 2,8 (Figura 7.61), lo cual indica una experiencia parcialmente fluida. Algunos usuarios percibieron pausas o momentos de lentitud, especialmente por la necesidad de repetir frases de invocación.

Q1E

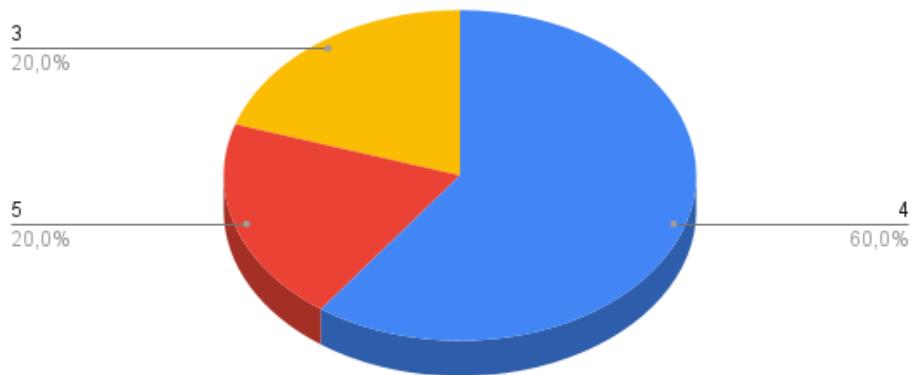


Figura 7.59: Las instrucciones proporcionadas por Alexa son claras y fáciles de entender

Q2E

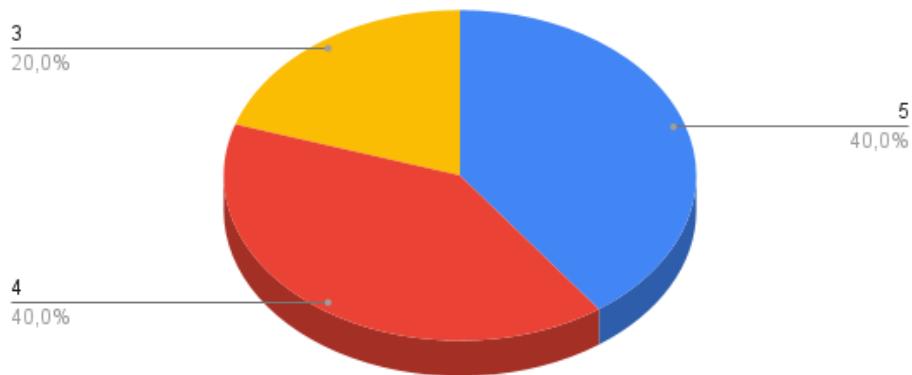


Figura 7.60: Las pantallas implementadas mediante APL son útiles y relevantes para la experiencia

**La variedad de juegos disponibles es suficiente y logra mantener mi interés** Una media de 4,1 (Figura 7.62) sugiere que la mayoría de los usuarios considera satisfactoria la oferta lúdica, favoreciendo la reusabilidad

Q3E

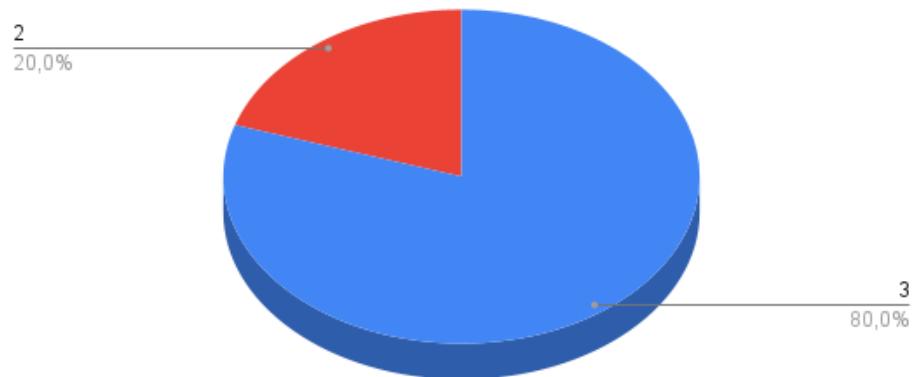


Figura 7.61: La percepción de fluidez durante el desarrollo de los minijuegos es óptima

Q4E

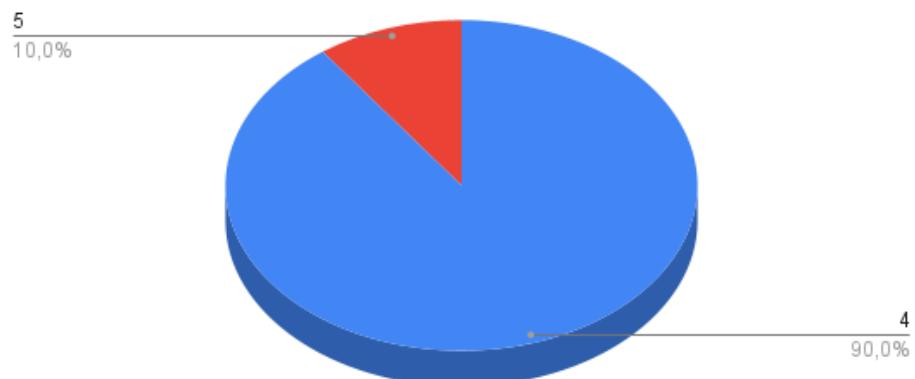


Figura 7.62: La variedad de juegos disponibles es suficiente y logra mantener mi interés

del sistema.

Q5E

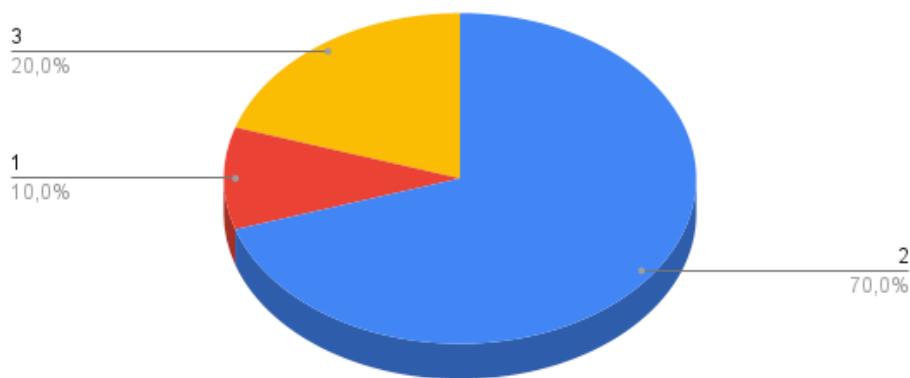


Figura 7.63: La falta de recompensas significativas al ganar los minijuegos me desmotiva a jugar más partidas

**La falta de recompensas significativas al ganar los minijuegos me desmotiva a jugar más partidas** El promedio registrado fue de 2,1 (Figura 7.63), lo que revela que una parte del público echa en falta mecanismos de recompensa que refuerzen la continuidad en el juego.

**Es fácil seguir el ritmo del juego cuando se juega en grupo** Se obtuvo una media de 4 (Figura 7.64), lo que refleja una buena percepción del ritmo grupal y una adecuada gestión de las dinámicas colectivas.

#### Cuestionario de preguntas abiertas

Como parte final de la evaluación, se plantearon tres preguntas abiertas que permitieron a los usuarios expresar libremente sus opiniones y proponer mejoras concretas al sistema. Estas preguntas ofrecieron una valiosa perspectiva cualitativa sobre aspectos no cubiertos por los cuestionarios estructurados, y revelaron necesidades y oportunidades específicas de optimización.

##### 1. ¿Qué tipo de minijuego te gustaría que se añadiera en futuras versiones del sistema?

Esta pregunta permitió conocer las preferencias lúdicas de los participantes. Una respuesta recurrente fue la propuesta de incorporar un juego de reacción, en el que los jugadores respondan rápidamente a estímulos visuales o auditivos. Algunos usuarios sugirieron que este tipo de juego podría mejorar la emoción y el dinamismo. Se podría

Q6E

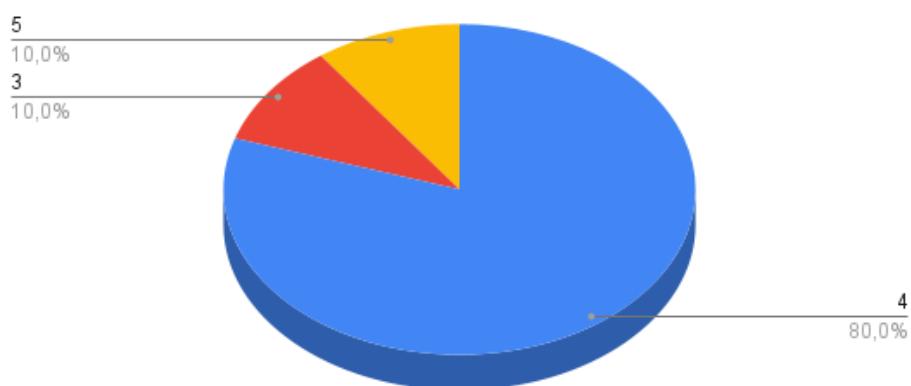


Figura 7.64: Es fácil seguir el ritmo del juego cuando se juega en grupo

realizar con una aplicación móvil complementaria para facilitar la interacción en tiempo real.

**2. ¿Qué cambiarías para mejorar el ritmo del juego y hacerlo más fluido?**

Aquí, la gran mayoría de los participantes expresaron incomodidad con el “delay” que se produce tras cada intervención de Alexa. Este tiempo de espera fue descrito como una interrupción que afecta negativamente la fluidez y puede generar frustración, especialmente en contextos grupales. Las respuestas sugieren que reducir estos tiempos de latencia o permitir interacciones más continuas sin pausas artificiales podría mejorar notablemente la experiencia. Además, algunos señalaron que la necesidad de repetir constantemente las palabras de invocación rompe el ritmo del juego.

**3. ¿Cómo crees que podría mejorarse la sensación de inmersión en el juego?**

Las sugerencias más frecuentes giraron en torno a la ambientación sonora. Varios usuarios propusieron incluir música de fondo entre respuestas o durante la navegación para evitar silencios incómodos, generados por el “delay”, y mantener la atención.

### 7.7.2. Iteración 2: Solución de problemas encontrados

Como resultado del análisis de la primera fase de pruebas y la retroalimentación recogida mediante preguntas abiertas, se han implementado dos mejoras específicas en esta segunda iteración. Ambas modificaciones responden a problemas detectados durante las pruebas realizadas, con una solución de baja complejidad.

En primer lugar, se ha incorporado contenido visual en algunas preguntas del juego tipo trivial, añadiendo imágenes como pistas complementarias. Esta mejora busca enriquecer la experiencia interactiva y facilitar la comprensión de las preguntas, especialmente en aquellas que pueden beneficiarse del apoyo visual para activar la memoria o dar contexto. Dado que la mayoría de dispositivos compatibles con Alexa permiten mostrar contenido mediante APL, esta adición ha sido implementada de forma transparente para el usuario.

En segundo lugar, se ha modificado el funcionamiento del juego “Fizz Buzz”, ya que se detectó que Alexa presentaba dificultades al reconocer de forma consistente las palabras “Fizz” y “Buzz”, especialmente en entornos con ruido o con pronunciaciones variadas entre los jugadores. Para garantizar una experiencia más fluida, se ha rediseñado la mecánica verbal del juego: ahora, en lugar de pronunciar dichas palabras, los jugadores deben decir la palabra “Cuenta...” seguida de una acción concreta. En particular, se utilizará “salta” para los múltiplos de 3, “corre” para los múltiplos de 5 y “vuela” cuando el número sea múltiplo de ambos. Esta solución permite mantener la lógica del juego original al tiempo que mejora considerablemente el reconocimiento de voz por parte del asistente.

Estas modificaciones ilustran cómo un enfoque iterativo permite adaptar el diseño a las capacidades reales del sistema y a las necesidades del usuario, logrando una experiencia más robusta y accesible.

### 7.7.3. Conclusión

El análisis de estas preguntas extendidas revela una percepción mayoritariamente positiva por parte de los usuarios en aspectos clave de la experiencia interactiva. Dado que estas preguntas abordan aspectos muy específicos y diferenciados del sistema, no resulta adecuado condensar los resultados en una estadística final global, como se haría en un cuestionario estandarizado como el SUS. En este contexto, el valor analítico radica precisamente en considerar cada ítem por separado, ya que ello permite identificar fortalezas puntuales y áreas de mejora concretas que pueden guiar decisiones de diseño

más enfocadas.

Las instrucciones verbales ofrecidas por Alexa fueron consideradas claras, las pantallas implementadas mediante APL resultaron útiles, y la experiencia multijugador fue valorada como fluida y accesible. Asimismo, la variedad de juegos disponibles logró captar el interés de los participantes, lo que sugiere un diseño lúdico adecuado.

Sin embargo, también se identificaron áreas con margen de mejora. La percepción de fluidez durante los minijuegos no fue óptima en todos los casos, y la ausencia de recompensas significativas parece limitar la motivación para continuar jugando en el largo plazo. Estas observaciones se vieron reforzadas por las respuestas a las preguntas abiertas, donde los usuarios señalaron específicamente la incomodidad causada por los retardos entre las respuestas de Alexa, así como la repetición constante de palabras de invocación durante el juego.

Aunque estos aspectos no responden directamente a fallos de diseño del sistema, sí evidencian limitaciones inherentes a la tecnología actual del asistente de voz. En consecuencia, se propone explorar estrategias complementarias para mitigar su impacto, como la inclusión de música ambiental entre respuestas, el uso de una aplicación móvil que permita respuestas más ágiles o la reducción del uso obligatorio de comandos verbales. Con la evolución futura de plataformas como Alexa, será posible refinar estas interacciones y ofrecer una experiencia aún más natural, inmersiva y dinámica.

## **7.8. Entrega 8: Despliegue**

Una vez finalizado el desarrollo de la “skill”, el paso siguiente sería su despliegue a través de la Alexa Developer Console. Este proceso implica varias etapas bien definidas:

### 1. Configuración de publicación:

- Se completan los metadatos requeridos como nombre, descripción, categoría, íconos e instrucciones de uso.
- Incluye definición de palabras clave, políticas de privacidad y cualquier requisito adicional (por ejemplo, account linking, pagos in-skill) antes de pasar a la certificación.

### 2. Certificación:

- Se ejecuta una validación automática para detectar errores o campos incompletos en todas las localizaciones admitida.

- Tras pasar la validación, se envía la skill para revisión certificadora, que incluye análisis manual y automático de:
    - Cumplimiento de políticas de Amazon (contenido apropiado, privacidad).
    - Seguridad.
    - Experiencia de usuario, tiempo de respuesta, flujos conversacionales.
  - En caso de fallo, se notifican los errores por correo y se permite corregir y volver a enviar.
3. Distribución: Una vez aprobada, la “skill” se publica en la Alexa Skills Store, donde puede ser habilitada por cualquier usuario desde la región configurada. Para futuras versiones, se crea una versión de desarrollo derivada, permitiendo iteración continua sin afectar la skill en producción .

### 7.8.1. Conclusión

A pesar de que el proceso de despliegue está claramente establecido y no implica costos directos, en este caso se ha decidido no proceder con el despliegue público de la “skill”. Esta decisión se fundamenta en que el proyecto se ha desarrollado con fines exclusivamente académicos o demostrativos. La intención principal es documentar el proceso técnico y evaluar la viabilidad económica del desarrollo, sin comprometerse a mantener un producto en producción que pueda requerir soporte continuo, actualizaciones regulares o atención al usuario final.



## Capítulo 8

# Conclusiones y Trabajos Futuros

### 8.1. Conclusiones

El desarrollo de la “skill” de Alexa “Fiesta a Voces” ha permitido explorar las posibilidades de los asistentes de voz como mediadores de experiencias lúdicas. Este proyecto ha consistido en la creación de un “party game” tradicional llevado al entorno digital mediante Alexa, lo que ha permitido una experiencia de juego accesible, interactiva y envolvente. A través de la integración de distintos elementos físicos y digitales, se ha logrado una experiencia mixta que combina lo mejor de ambos mundos.

Uno de los principales intereses del proyecto ha sido la explotación de la interacción por voz como medio principal de comunicación entre el sistema y los usuarios. Esta elección responde a los beneficios que ofrece en términos de accesibilidad: los jugadores no necesitan tener experiencia previa con tecnologías, lo que amplía el rango de edad y tipo de usuario que puede disfrutar del juego. Además, la voz como interfaz favorece la inclusión de personas con discapacidades visuales o motrices, consolidando el valor del proyecto en el ámbito de la Interacción Humano-Computadora (HCI).

Para llevar a cabo el desarrollo de “Fiesta a Voces” se ha utilizado el Alexa Developer Console, donde se ha definido el modelo de interacción por voz. La lógica del juego ha sido implementada mediante funciones Lambda de AWS, asegurando una respuesta eficiente y escalable. DynamoDB se ha empleado como base de datos para almacenar información persistente del juego y los jugadores. También se ha utilizado Alexa Skills Kit (ASK) para la integración de servicios y CloudWatch para el monitoreo y depuración de errores, facilitando el seguimiento y mantenimiento del sistema. Todas estas herramientas son las recomendadas por Amazon para el desarrollo de

“skills” y, además, cuentan con planes gratuitos, lo que ha sido clave para la viabilidad de este desarrollo.

El desarrollo se ha llevado a cabo utilizando metodologías ágiles, que han permitido iterar de forma rápida y adaptativa ante el “feedback” recibido. Este enfoque ha sido clave para garantizar una evolución continua del producto, asegurando una mejor alineación con las expectativas y necesidades reales de los usuarios.

“Fiesta a Voces” se compone de un catálogo variado de minijuegos que ponen a prueba habilidades como la memoria, el pensamiento rápido, la cultura general y también la suerte. Este equilibrio entre destreza e incertidumbre mantiene el interés de los jugadores a lo largo de la partida. Para fomentar la participación activa, se han introducido recompensas al completar victoriamente los minijuegos, generando motivación adicional. El componente de azar a través del uso de un dado físico añade un nivel de intriga y dinamismo, haciendo que cada partida sea distinta.

El juego también cuenta con un tablero físico, así como el uso de un dado, que se complementa con los elementos digitales, permitiendo una experiencia tangible que mejora la inmersión. En los dispositivos Alexa con pantalla, se presenta información adicional y recursos visuales que enriquecen la experiencia del usuario. A su vez, se han incorporado sonidos y efectos auditivos durante el juego para mejorar la fluidez y crear una atmósfera más entretenida y envolvente.

Finalmente, se han realizado pruebas con un grupo de usuarios que han validado la usabilidad y el interés del juego. Los resultados obtenidos han sido positivos, destacando la accesibilidad del sistema, la diversidad de los minijuegos, y la innovadora combinación entre componentes físicos y digitales. No obstante, también se han identificado ciertas limitaciones propias de la tecnología de Alexa que afectan a la experiencia de usuario. Entre ellas se encuentra el retardo en las respuestas debido al proceso de transformación de voz a texto, una comprensión deficiente de las palabras en usuarios con acentos marcados, y la necesidad constante de usar la palabra de invocación para interactuar, lo que genera una dinámica poco natural y fragmentada. Estas observaciones resultan valiosas para futuras iteraciones del proyecto.

En conclusión, “Fiesta a Voces” representa un paso significativo hacia nuevas formas de entretenimiento accesible mediante tecnologías de voz, demostrando el potencial de Alexa como plataforma para experiencias lúdicas interactivas e inclusivas.

## 8.2. Trabajos Futuros

De cara al futuro, existen varias líneas de mejora que podrían explorarse para optimizar la experiencia de usuario en “Fiesta a Voces”. Uno de los principales aspectos a considerar es el rendimiento de los asistentes de voz en términos de latencia y precisión en el reconocimiento del habla. Actualmente, el tiempo de respuesta asociado a la transformación de voz a texto, así como los errores en la comprensión de ciertos acentos o pronunciaciones, pueden entorpecer la fluidez del juego. Sin embargo, es previsible que estos inconvenientes se reduzcan con los avances tecnológicos continuos en el procesamiento de lenguaje natural y la inteligencia artificial por parte de plataformas como Alexa.

Otro punto crítico es la necesidad constante de utilizar la palabra de invocación para interactuar con el sistema, lo que interrumpe la naturalidad del diálogo y puede generar frustración en los jugadores. Una posible solución sería el desarrollo de una aplicación móvil complementaria que actúe como mando, permitiendo controlar la “skill” sin necesidad de comandos por voz constantes. Esta herramienta no solo aliviaría el problema de la invocación, sino que también abriría nuevas posibilidades de interacción, como minijuegos táctiles o visuales, ampliando la dimensión lúdica del proyecto.

No obstante, esta solución plantea un dilema importante: introducir un control manual puede comprometer la identidad original de “Fiesta de Voz”, que se basa precisamente en la interacción por voz como principal canal de comunicación. Además, una interfaz física podría limitar el carácter accesible e inclusivo del proyecto, dificultando su uso por personas con discapacidades o menor familiaridad con dispositivos móviles. Por tanto, cualquier decisión en este sentido debería tomarse con cautela, evaluando si los beneficios en usabilidad compensan la posible pérdida de los valores fundamentales del proyecto.

Además de mejoras técnicas, se podría continuar expandiendo el catálogo de minijuegos, incluyendo desafíos colaborativos o juegos temáticos. Esto permitiría mantener el interés de los usuarios a largo plazo y adaptar el juego a diferentes contextos o públicos.

Estas líneas de trabajo no solo permitirían resolver limitaciones técnicas, sino también consolidar a “Fiesta a Voces” como una experiencia de juego dinámica, inclusiva y en constante evolución, capaz de adaptarse a los avances tecnológicos y a las necesidades cambiantes de sus usuarios.



# Bibliografía

- [1] Andrea Katherine Alcívar-Cedeño et al. “Interacción Humano-Computador en el Metaverso Educativo”. En: *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS* 5.2 (2023), págs. 94-104.
- [2] Amazon. *Alexa Skills Kit (ASK) Overview*. Último acceso: 11/03/2025. s.f. URL: <https://developer.amazon.com/en-US/alexa/alexa-skills-kit>.
- [3] Amazon. *Amazon Alexa Voice AI — Alexa Developer Official Site*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: <https://developer.amazon.com/en-US/alexa>.
- [4] Amazon. *Echo y Alexa*. Último acceso: 11/03/2025. s.f. URL: <https://www.amazon.com/echo>.
- [5] Abraham Andreu. *25 aniversario de Computer Hoy: historia de los asistentes virtuales como Alexa, Siri y Google, y el principio del fin ante el auge de la IA tipo ChatGPT*. Último acceso: 24/02/2025. 2023. URL: <https://computerhoy.20minutos.es/android/historia-siri-alexa-otros-asistentes-futuro-chatgpt-1237612>.
- [6] Flor Cintia Pareja Arredondo, Jaime Iván Carrasco Taipe y Mario Aquino Cruz. “Revisión sistemática de la evolución de los asistentes virtuales: desde los primeros Chatbots hasta la IA conversacional”. En: *Micaela Revista de Investigación-UNAMBA* 5.2 (2024), págs. 33-39.
- [7] Marina Jun Carranza Sánchez et al. “Juego de la Oca en Alexa: iniciativa para fomentar el envejecimiento saludable de las personas mayores”. B.S. thesis. UGR, 2024.
- [8] Luis A Castro y Marcela D Rodríguez. “Interacción Humano-Computadora y Aplicaciones en México”. En: *Academia Mexicana de Computación* (2018).
- [9] Susana Beatriz Chávez et al. “Metodología AGIL para el desarrollo SaaS”. En: *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. 2012.

- [10] Closelly. *Los ocho principios de la Gamificación según Yu-Kai Chou*. Último acceso: 24/02/2025. 2024. URL: <https://closelly.com/los-ocho-principios-de-la-gamificacion-segun-yu-kai-chou-2/>.
- [11] J. P. Crespo Obaco y J. Benavides Bailón. “Beneficios y desafíos de los asistentes virtuales en el aprendizaje”. En: *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* V.2 (2024), págs. 685-700.
- [12] desarrollo1. *Tener un Amazon Alexa en la habitación es poco recomendable*. Último acceso: 24/02/2025. 2024. URL: <https://www.inventoseinventores.com/blog/1731-tener-un-amazon-alexa-en-la-habitacion-es-poco-recomendable>.
- [13] Muriel Garreta Domingo y Enric Mor Pera. “Diseño centrado en el usuario”. En: *Universitat Oberta de Catalunya* (2010), págs. 9-12.
- [14] Daniel Domínguez Gutiérrez et al. “Juegos serios y experiencias inclusivas”. En: (2021).
- [15] Luís Miguel Echeverry Tobón y Luz Elena Delgado Carmona. “Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de software”. En: (2007).
- [16] Roylan Galeano. “Diseño centrado en el usuario”. En: *Revista q* (2008).
- [17] Schenone Marcelo Hernán. “Diseño de una metodología Ágil de Desarrollo de Software”. En: *Fiuba, Argentina* (2004).
- [18] Pablo Ramires Hernandez y David Valle Cruz. “Los asistentes virtuales basados en inteligencia artificial”. En: *ReCIBE, Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica* 11.2 (2022), págs. C1-11.
- [19] Market Research Intellect. *Voice Recognition Technologies: Enhancing Accessibility and User Experience*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: <https://www.marketresearchintellect.com/es/blog/voice-recognition-technologies-enhancing-accessibility-and-user-experience>.
- [20] Cecilia Lara y Liliana María Figueroa. “Metodología ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles educativas”. En: *XV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2020)* (Neuquén, 6 y 7 de julio de 2020). 2020.
- [21] BlackNut LeMag. *Qué es un party game*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: <https://www.blacknutlemag.com/es/que-es-un-party-game>.
- [22] Manuel Llaca. *Una historia sobre los asistentes virtuales de voz*. Último acceso: 24/02/2025. 2019. URL: <https://parceladigital.com/articulo/asistentes-virtuales-de-voz>.

- [23] Ludim Anel Sánchez López y Aída Lucina González Lara. “Plataforma web para la difusión de eventos culturales aplicando metodología de diseño centrado en el usuario.” En: *Multidisciplinas de la Ingeniería* 4.04 (2015), págs. 17-27.
- [24] Javier Medina, Eduardo M Eisman Cabeza y Juan Luis Castro Peña. “Asistentes virtuales en plataformas 3.0”. En: *IE comunicaciones: revista iberoamericana de informática educativa* 18 (2013), págs. 41-49.
- [25] Don Meeple. *Qué significa party game*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: <https://dommeeple.com/que-significa-party-game/>.
- [26] Yusef Hassan Montero y Francisco Jesús Martín Fernández. “Propuesta de adaptación de la metodología de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de sitios web accesibles”. En: *Revista española de documentación científica* 27.3 (2004), págs. 330-344.
- [27] Juan Pablo Crespo Obaco y Jeovanny Benavides Bailón. “Beneficios y desafíos de los asistentes virtuales en el aprendizaje: Benefits and Challenges of Virtual Assistants in Learning”. En: *LATAM Revisa Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5.2 (2024), págs. 685-700.
- [28] Pedro Luis Añapa Quiñónez, Denisse Romina Barrera Medina et al. “Educación inicial y tecnología, fortaleciendo la etapa preoperacional con Alexa”. En: *Reincisol.* 3.5 (2024), págs. 673-690.
- [29] Byron Reeves y Clifford Nass. “The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people”. En: *Cambridge, UK* 10.10 (1996), págs. 19-36.
- [30] Francisco Rivas. *Crear una skill de Alexa usando Python 1/2*. Último acceso: 11/03/2025. 2028. URL: <https://medium.com/disenando-para-la-voz/crear-una-skill-de-alex-a-usando-python-1-2-525822827c3b>.
- [31] José M Rubio et al. “Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje”. En: *Información tecnológica* 33.4 (2022), págs. 85-92.
- [32] Vodafone España S.A.U. *Los ocho principios de la 'gamificación': jugar para competir mejor*. Último acceso: 24/02/2025. 2017. URL: <https://www.vodafone.es/c/empresas/grandes-clientes/es/nuestra-vision/los-ocho-principios-para-sentir-que-juegas-cuando-en-realidad-compites/>.
- [33] Alisys Digital S.L.U. *De Audrey a Siri: historia y uso de los asistentes virtuales*. Último acceso: 24/02/2025. 2017. URL: <https://www.alisys.net/es/blog/de-audrey-a-siri-historia-y-uso-de-los-asistentes-de-virtuales>.

- [34] Salesforce. *Discover the Alexa Skills Kit*. Último acceso: 11/03/2025. s.f. URL: <https://trailhead.salesforce.com/es/content/learn/modules/alexa-development-basics/discover-the-alexa-skills-kit>.
- [35] Axos Soluciones. *Todo lo que necesitas saber sobre los asistentes virtuales*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: <https://campusvisual.axos.pro/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-los-asistentes-virtuales/>.
- [36] Cole Stryker y Jim Holdsworth. *¿Qué es el PLN (procesamiento del lenguaje natural)?* Último acceso: 24/02/2025. 2024. URL: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/natural-language-processing>.
- [37] TOPonline. *¿Qué es Alexa?* Último acceso: 11/03/2025. 2024. URL: <https://www.toponline.es/que-es-alexa/>.
- [38] Manuel Trujillo Suárez, José Javier Aguilar y Claudia Neira. “Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario-DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales”. En: *Iconofacto* (2016).
- [39] Luis Antonio Yong Varela. “Modelo de aceptación tecnológica (TAM) para determinar los efectos de las dimensiones de cultura nacional en la aceptación de las TIC”. En: *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM* 14.1 (2004), págs. 131-171.
- [40] The Verge. *Amazon Alexa Skills App Store 10th Anniversary*. Último acceso: 24/02/2025. 2020. URL: <https://www.theverge.com/24283253/amazon-alexa-skills-app-store-10th-anniversary>.
- [41] Wikipedia. *Anexo:Videojuegos más vendidos de la Nintendo Switch*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Videojuegos\\_m%C3%A1s\\_vendidos\\_de\\_la\\_Nintendo\\_Switch](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Videojuegos_m%C3%A1s_vendidos_de_la_Nintendo_Switch).
- [42] Wikipedia. *Anexo:Videojuegos más vendidos de la Wii*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Videojuegos\\_m%C3%A1s\\_vendidos\\_de\\_la\\_Wii](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Videojuegos_m%C3%A1s_vendidos_de_la_Wii).
- [43] Wikipedia. *Asistente virtual*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Asistente\\_virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/Asistente_virtual).
- [44] Wikipedia. *ELIZA*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/ELIZA>.
- [45] Wikipedia. *Party video game*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Party\\_video\\_game](https://en.wikipedia.org/wiki/Party_video_game).
- [46] Wikipedia. *Virtual Assistant*. Último acceso: 24/02/2025. s.f. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_assistant](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_assistant).

- [47] D. Yengin. "Digital Game as a New Media and Use of Digital Game in Education". En: *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication* 1.1 (2011), págs. 21-27.



# Apéndice A

## Cuestionarios

### A.1. Cuestionario SUS

Para llevar a cabo esta evaluación, se ha utilizado el “System Usability” Scale (SUS), un cuestionario estándar ampliamente reconocido por su fiabilidad y simplicidad para medir la percepción subjetiva de la usabilidad. El SUS proporciona una puntuación cuantitativa sobre la experiencia del usuario tras el uso del sistema, permitiendo identificar fortalezas y debilidades de manera estructurada.

Esta evaluación se ha centrado en tres pilares fundamentales de la usabilidad:

- Eficacia: ¿Los usuarios pueden alcanzar con éxito sus objetivos dentro del juego?
- Eficiencia: ¿Cuánto esfuerzo se requiere para que los usuarios logren dichos objetivos?
- Satisfacción: ¿Fue la experiencia general de uso percibida como agradable y satisfactoria?

Las respuestas a cada enunciado se piden siguiendo la Escala de Likert, de modo que hay cinco opciones:

1. **Totalmente en desacuerdo**
2. **En desacuerdo**
3. **Neutral**
4. **De acuerdo**
5. **Totalmente de acuerdo**

El cuestionario fue administrado a un grupo de usuarios tras haber interactuado con la versión final del juego, incluyendo todos los minijuegos y pantallas implementadas. La información obtenida permitirá valorar el impacto de las decisiones de diseño tomadas a lo largo del desarrollo, y servirá de base para proponer mejoras futuras orientadas a optimizar la experiencia global y aumentar la accesibilidad, fluidez y “engagement” del sistema.

**Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia** Con una media de 1,4 (Figura 7.49), esta puntuación indica una tendencia general hacia el desacuerdo. Si bien los usuarios encontraron el sistema funcional, puede que no lo consideren de uso recurrente, probablemente por tratarse de un entorno más casual u orientado a sesiones puntuales.

**Encontré el sistema innecesariamente complejo** Una puntuación promedio de 1,8 (Figura 7.50) refleja que los usuarios percibieron el sistema como poco complejo, lo que es un indicio positivo en términos de facilidad de uso y comprensión.

**Pensé que el sistema era fácil de usar** Registrando una media de 4,5 (Figura 7.51), este resultado destaca que los usuarios encontraron el sistema altamente accesible y simple de manejar, validando las decisiones de diseño centradas en la claridad y la guía por voz.

**Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema** Se obtuvo una media de 1 (Figura 7.52), lo que indica que los usuarios no sintieron la necesidad de asistencia externa, reforzando así la autonomía de uso del sistema.

**Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas** Una puntuación media de 4 (Figura 7.53) sugiere que los usuarios percibieron una coherencia funcional entre las distintas partes del sistema, especialmente tras el rediseño de pantallas en la entrega anterior.

**Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema** El valor medio de 1,2 (Figura 7.54) indica que los participantes percibieron una alta consistencia, fruto de la uniformidad estética y de comportamiento introducida en las últimas iteraciones.

**Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente** Con un promedio de 4,8 (Figura 7.55), este resultado sugiere que el sistema es intuitivo y con una curva de aprendizaje muy baja, lo que lo hace accesible a un público amplio.

**Encontré el sistema muy complicado de usar** Una media de 1,2 (Figura 7.56) refuerza las impresiones positivas anteriores: los usuarios no consideran el sistema complicado, ni en navegación ni en lógica de juego.

**Me sentí muy seguro usando el sistema** El resultado medio de 3,8 (Figura 7.57) indica que la mayoría de usuarios se sintió cómoda. Las puntuaciones más bajas parecen estar relacionadas con problemas intrínsecos de los asistentes virtuales.

**Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema** La media obtenida, de 1 (Figura 7.58), refleja que el sistema no requiere una preparación previa, favoreciendo experiencias rápidas e intuitivas, especialmente en contextos de juego informal.

#### A.1.1. Conclusión

El resultado del cuestionario es un puntaje promedio de 80'25, por encima del promedio general de 68, que se considera el umbral de usabilidad aceptable. Este resultado indica que la usabilidad del sistema es alta, y que los usuarios valoran de forma positiva su experiencia con el juego. La puntuación sugiere que el sistema es intuitivo, consistente y fácil de usar, sin generar confusión ni requerir apoyo externo para su funcionamiento. Aunque siempre hay margen de mejora, este nivel de satisfacción respalda la solidez del diseño actual y demuestra que el enfoque centrado en el usuario ha sido eficaz a lo largo del desarrollo.

### A.2. Cuestionario específico

Además del cuestionario SUS, se ha diseñado un cuestionario específico compuesto por 6 preguntas orientadas a evaluar aspectos concretos del sistema que no se abordan de forma directa en la escala estándar. Este cuestionario busca profundizar en elementos clave de la experiencia del usuario relacionados con la dinámica del juego y la integración visual.

Al igual que en el SUS, las preguntas están formuladas en una escala de Likert de 1 a 5, con el objetivo de reducir sesgos y obtener una valoración más equilibrada. Las temáticas abordadas incluyen:

**Las instrucciones proporcionadas por Alexa son claras y fáciles de entender** Una puntuación media de 4 (Figura 7.59) sugiere que la mayoría de los usuarios encontraron las indicaciones de Alexa comprensibles y bien formuladas.

**Las pantallas implementadas mediante APL son útiles y relevantes para la experiencia** Con un promedio de 4,2 (Figura 7.60), los usuarios percibieron que los elementos visuales creados con APL complementan adecuadamente la interacción por voz, mejorando la experiencia general.

**La percepción de fluidez durante el desarrollo de los minijuegos es óptima** El valor medio registrado fue de 2,8 (Figura 7.61), lo cual indica una experiencia parcialmente fluida. Algunos usuarios percibieron pausas o momentos de lentitud, especialmente por la necesidad de repetir frases de invocación.

**La variedad de juegos disponibles es suficiente y logra mantener mi interés** Una media de 4,1 (Figura 7.62) sugiere que la mayoría de los usuarios considera satisfactoria la oferta lúdica, favoreciendo la reusabilidad del sistema.

**La falta de recompensas significativas al ganar los minijuegos me desmotiva a jugar más partidas** El promedio registrado fue de 2,1 (Figura 7.63), lo que revela que una parte del público echa en falta mecanismos de recompensa que refuerzen la continuidad en el juego.

**Es fácil seguir el ritmo del juego cuando se juega en grupo** Se obtuvo una media de 4 (Figura 7.64), lo que refleja una buena percepción del ritmo grupal y una adecuada gestión de las dinámicas colectivas.

## Apéndice B

# Enlaces

### B.1. Enlaces a vídeos de la demostración

Para poder visualizar los vídeos, es necesario acceder con una cuenta de correo electrónico de la Universidad de Granada:

- <https://drive.google.com/file/d/109rUdBlMJLxZqqeFn3JTk8LWzAr5VNWC/view?usp=sharing>
- [https://drive.google.com/file/d/1-vz8fyPeipV3R7vU8HbvudGX33w\\_be5n/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1-vz8fyPeipV3R7vU8HbvudGX33w_be5n/view?usp=sharing)
- <https://drive.google.com/file/d/10EFdY5T6LVLEOFfVUfmxbkyfDYbbs4xo/view?usp=sharing>
- <https://drive.google.com/file/d/10DIVCEryEodpiqESi9RTnnTMZS1JP5pi/view?usp=sharing>
- <https://drive.google.com/file/d/10EYV16Boi1B1m7uNqQmUiqM21ayWdRje/view?usp=sharing>

### B.2. Enlaces al código en GitHub

Enlace al repositorio donde figura el código del proyecto:

- <https://github.com/JLombar/TFG/tree/main>



