

Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Ingeniería

Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería



Asistencia digital de conocimiento para influenciar en el acompañamiento escolar en niños de 6 a 8 años afectados por el aislamiento en la pandemia COVID-19

Tesis para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta:

Alondra Orozco Oliveros

Director de Tesis:

Dr. Gabriel Alejandro López Morteo

Co-director de Tesis:

Dra. Araceli Celina Justo López

Dedicatorias

A mi amada familia y queridos amigos

Este logro no sería posible sin el amor, la paciencia y el constante apoyo que me han brindado a lo largo de este viaje. A ustedes, mi piedra, mi fuente de inspiración y mi mayor alegría, les dedico con profundo agradecimiento cada página de esta tesis.

A mi madre, quien ha sido mi faro en las noches oscuras y mi sol en los días nublados. Su sacrificio y amor infinito han sido mi motor para este y cada uno de los logros realizados.

A mis amigos, quienes han compartido risas y lágrimas, liberándome del estrés y despejando mi mente de los desafíos académicos. Su amistad ha sido el regalo más valioso.

A mí misma, por la fuerza interior, la persistencia y la dedicación que he cultivado en este camino. Cada paso dado representa no solo conocimiento adquirido, sino también crecimiento personal.

Con gratitud y amor.

Reconocimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) por permitirme continuar con mis estudios de posgrado gracias al apoyo económico proporcionado durante los dos años de maestría con el número 1128927.

A la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y al Instituto de Ingeniería de Mexicali por proporcionar el entorno adecuado y los recursos necesarios que han hecho posible la realización de este proyecto de tesis

A mi asesor de tesis, el Dr. Gabriel Alejandro López Morteo por el apoyo y orientación a lo largo de esta investigación. Su sabiduría fue fundamental para formar y enriquecer este trabajo. Aprecio profundamente su paciencia, motivación constante y apoyo durante todo este proceso.

Al Dr. Víctor Hugo Menéndez Domínguez y al M.C. Salvador Medina Peralta por la asesoría recibida, la cual fue de gran ayuda para la parte estadística de este proyecto.

Al ingeniero Julián Jehú Campos Espinoza por su destacada labor en el desarrollo del sistema de software para este proyecto de tesis. Agradezco sinceramente su colaboración y talento.

Resumen

Con la llegada de la pandemia COVID-19 los alumnos y profesores se vieron obligados a adoptar un modelo educativo diferente al habitual como solución a la situación (educación a distancia), ocasionando algunos efectos negativos mayormente a estudiantes en educación básica de 6 a 8 años debido al aislamiento ante la carencia de compartir con sus compañeros. Esto pudiera impactar en la motivación del estudiante generando la falta de interés para asistir a clases.

El uso de tecnologías emergentes en el área educativa posibilita una alternativa al desinterés en clases en niños de 6 a 8 años, ya que la mayoría de los estudiantes están en contacto diario con dispositivos tecnológicos. Por eso la propuesta en este trabajo es encontrar soluciones basadas en software recreativo con enfoque en la gamificación, para impactar en la sensación de acompañamiento durante actividades escolares en niños, implementando asistencia digital y retroalimentación por parte del mismo asistente, disminuyendo la sensación de aislamiento y evitar perder contacto social.

A través de un prototipo con asistencia digital de conocimiento para el acompañamiento escolar del alumno, se analiza la experiencia de acompañamiento durante la pandemia COVID-19 de los alumnos mediante una caracterización de su entorno considerando también a padres de familia y docentes. Asimismo, evaluando el impacto en la percepción de acompañamiento mediante el empleo del asistente digital de conocimiento en los alumnos afectados por el aislamiento impuesto por el COVID-19. Este análisis se realiza a partir de las encuestas realizadas a docentes y padres de familia de las escuelas primarias Venustiano Carranza y Centro Educativo Moderno de Mexicali en Mexicali, Baja California.

Los resultados del instrumento para validar la experiencia de acompañamiento y usabilidad junto con la aplicación del sistema de software fueron importantes, pues se identificó aspectos relevantes en el impacto positivo del asistente digital de conocimiento hacia el alumno, como la interacción amigable o la eficacia de apoyo; abriendo la posibilidad de aplicar estos hallazgos para buscar efectos positivos en futuros desarrollos. De esta manera, el objetivo principal de este proyecto se cumple ya que los alumnos consideraban al asistente como un amigo de la escuela por lo que también es probable que haya sido una opción viable durante el aislamiento impuesto por el COVID-19.

Como trabajo a futuro, se identificaron áreas clave para la mejora del asistente digital explorando el uso de inteligencia artificial para optimizar la interacción entre el asistente y el alumno, facilitando una experiencia más autónoma y fluida. También se recomienda realizar pruebas de estrés y rendimiento para garantizar la estabilidad y robustez del sistema, así como implementar medidas de seguridad que aseguren el cifrado y un acceso seguro. Por último, la implementación de un sistema de reportes para ayudar a los docentes y directivos a analizar los resultados de los estudiantes de manera más efectiva. Estos avances podrían contribuir a prolongar el ciclo de vida útil del software y aumentar su eficiencia.

Abstract

With the arrival of the COVID-19 pandemic, students and teachers were forced to adopt a different educational model as a solution to the situation (distance learning), causing certain negative effects mainly to students in basic education from 6 to 8 years of age due to isolation in the lack of sharing with their peers. This could have an impact on the student's motivation generating a lack of interest to attend classes.

The use of emerging technologies in the educational field offers an alternative solution to the lack of interest in classes in children from 6 to 8 years old, since most of the students are in daily contact with technological devices. Therefore, the proposal in this research is to find solutions based on recreational software with a gamification approach, to impact the feeling of accompaniment during school activities in children, implementing digital assistance and feedback from the same assistant, reducing the feeling of isolation and avoiding the loss of social contact.

Through a prototype with digital assistant of knowledge for the student's accompaniment, the student's accompaniment experienced during the COVID-19 pandemic is analyzed by a characterization of their environment and also considering their parents and teachers. It also evaluates the impact on the perception of accompaniment through the use of a digital assistant of knowledge in students affected by the isolation imposed by COVID-19. This analysis is based on the surveys conducted with teachers and parents of the Primary School Venustiano Carranza and Centro Educativo Moderno de Mexicali in Mexicali, Baja California.

The results obtained from the instrument used to validate the experience of accompaniment and usability, in addition to the software system application, were essential since it enables to identify key aspects that reveals to be relevant to the positive impact of digital assistant of knowledge on students; opening the possibilities to apply these findings to affect positively in future development. Thus, the main objective of this project is fulfilled since the students considered the assistant as a friend, therefore it is likely that the project has been a viable option during the isolation imposed by COVID-19.

As future work, key areas for digital assistants improvements were identified, with the use of artificial intelligence for optimizing the interaction between the digital assistant and the student, facilitating a more autonomous and fluid experience. It is recommended to perform stress tests and performance tests to guarantee the stability and sturdiness of the application, as well as the implementation of security measures such as the encryption of data and secure access. Lastly, the implementation of a report card system to assist the teachers and principals to analyze students' results and grades in a more effective manner. These advancements could help extend the software life cycle and increase its efficiency.

CONTENIDO

CAPÍTULO 1.	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
1.5. ALCANCE Y LIMITACIÓN	8
CAPÍTULO 2.	10
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. TRABAJO RELACIONADO	10
2.1.1. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL TRABAJO RELACIONADO	13
2.1.2. TRABAJOS RELACIONADOS CON VALIDACIÓN EMPÍRICA	15
2.2. ASISTENTE DIGITAL DE CONOCIMIENTO	16
2.3. SOCIALIZACIÓN	17
2.3.1. DEFINICIÓN DE SOCIALIZACIÓN	17
2.3.2. INFLUENCIA DE LA SOCIALIZACIÓN EN LA EDUCACIÓN DE NIÑOS EN EDAD MEDIA	18
2.4. ACOMPAÑAMIENTO EDUCATIVO	19
2.5. GAMIFICACIÓN	20
CAPÍTULO 3.	22
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1. MÉTODO	26
3.2. SUJETO DE ESTUDIO	26
3.3. MUESTRA	27
CAPÍTULO 4.	30
4. DISEÑO Y DESARROLLO DE INSTRUMENTOS	30
4.1. INSTRUMENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO DE DOCENTES, ALUMNOS Y PADRES DE FAMILIA O TUTORES	30
4.1.1. DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS ESCOLARES DURANTE EL AISLAMIENTO POR COVID-19	30
4.1.1.1. ESCENARIO TRADICIONAL	30

4.1.1.2.	ESCENARIO A DISTANCIA	32
4.1.1.3.	ESCENARIO MIXTO	36
4.1.2.	DISEÑO Y DESARROLLO DEL INSTRUMENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO DE DOCENTES, PADRES Y ALUMNOS	36
4.1.2.1.	ESTABLECER OBJETIVOS	37
4.1.2.2.	GENERACIÓN DE PREGUNTAS	40
4.1.2.3.	ESPECIFICACIÓN DE MEDIDAS	41
4.1.2.4.	PREPARAR RECOLECCIÓN DE DATOS	45
4.1.2.5.	RECOLECTAR Y VALIDAR LOS DATOS	45
4.2.	INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA EXPERIENCIA DE ACOMPAÑAMIENTO Y USABILIDAD DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE	49

CAPÍTULO 5. **54**

5. SOLUCIÓN DE SOFTWARE CON ASISTENCIA DIGITAL DE CONOCIMIENTO **54**

5.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE	54
5.2.	HISTORIAS DE USUARIO	55
5.3.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS	57
5.4.	ARQUITECTURA LÓGICA	59
5.5.	DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE	59
5.6.	DISEÑO DEL WIREFRAME PARA LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE	62
5.7.	DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE	65

6. APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE **69**

6.1.	APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO PARA DOCENTES Y PADRES DE FAMILIA	69
6.2.	APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE E INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN	69

CAPÍTULO 7. **75**

7. TRATAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS **75**

7.1.	TRATAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE DOCENTES	76
7.1.1.	OBJETIVO 1 DEL INSTRUMENTO PARA DOCENTES – CONECTIVIDAD DEL DOCENTE	77
7.1.2.	OBJETIVO 2 DEL INSTRUMENTO PARA DOCENTES – ESPACIO DE TRABAJO DEL DOCENTE	84
7.1.3.	OBJETIVO 3 DEL INSTRUMENTO PARA DOCENTES – ADAPTABILIDAD DEL DOCENTE	87
7.1.4.	OBJETIVO 4 DEL INSTRUMENTO PARA DOCENTES – IMPACTO EMOCIONAL Y PSICOLÓGICO DEL DOCENTE	93
7.1.5.	OBJETIVO 5 DEL INSTRUMENTO PARA DOCENTES – VIDA PROFESIONAL DEL DOCENTE	96
7.2.	TRATAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE PADRE DE FAMILIA	101
7.2.1.	OBJETIVO 1 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – CONECTIVIDAD DEL PADRE DE FAMILIA	102
7.2.2.	OBJETIVO 3 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – ADAPTABILIDAD DEL PADRE DE FAMILIA	108
7.2.3.	OBJETIVO 4 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – IMPACTO EMOCIONAL Y PSICOLÓGICO DEL PADRE DE FAMILIA	112
7.3.	TRATAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ALUMNO	115
7.3.1.	OBJETIVO 2 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – ESPACIO DE TRABAJO DEL ALUMNO	116

7.3.2.	OBJETIVO 3 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – ADAPTABILIDAD DEL ALUMNO	120
7.3.3.	OBJETIVO 4 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – IMPACTO EMOCIONAL Y PSICOLÓGICO DEL ALUMNO	122
7.3.4.	OBJETIVO 5 DEL INSTRUMENTO PARA PADRES – VIDA ESCOLAR DEL ALUMNO	124
7.4.	TRATAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN DEL INSTRUMENTO DE USABILIDAD Y PERCEPCIÓN DE ACOMPAÑAMIENTO	127
7.4.1.	EXPERIENCIA DE ACOMPAÑAMIENTO	128
7.4.2.	USABILIDAD	131
<u>CAPÍTULO 8.</u>		<u>135</u>
8.	<u>ANÁLISIS DE RESULTADOS</u>	<u>135</u>
8.1.	CARACTERIZACIÓN DEL DOCENTE, ALUMNO Y PADRE DE FAMILIA	135
8.1.1.	CARACTERIZACIÓN DEL DOCENTE	136
8.1.2.	CARACTERIZACIÓN DEL PADRE DE FAMILIA O TUTOR	138
8.1.3.	CARACTERIZACIÓN DEL ALUMNO	139
8.2.	RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE SOFTWARE	141
<u>CAPÍTULO 9.</u>		<u>144</u>
9.	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>144</u>
9.1.	CONSIDERACIÓN A LA DIVERSIDAD EN ESCUELAS PRIMARIAS Y LIMITACIONES TECNOLOGÍAS	146
9.2.	TRABAJO FUTURO	148
<u>REFERENCIAS</u>		<u>150</u>
<u>ANEXOS</u>		<u>154</u>

Índice de figuras

Figura 1. Publicaciones por año de SCOPUS en educación a distancia en escuelas primarias.	14
Figura 2. Ilustración gráfica de la metodología utilizada en este proyecto.	22
Figura 3. Fórmula para obtener el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población. Fuente: (Torres & Paz, 2006).	27
Figura 4. Transformación de algunas variables con escala ordinal y nominal.	47
Figura 5. Ejemplo de categorización en respuestas abiertas.	47
Figura 6. Comando en RStudio para obtener el alfa de Cronbach.	48
Figura 7. Escala Likert para el instrumento de acompañamiento y usabilidad del alumno.	52
Figura 8. Arquitectura en capas de la solución de software.	59
Figura 9. Pantalla de inicio de sesión, listados de actividades y perfil.	63
Figura 10. Pantalla al iniciar y finalizar una actividad.	65
Figura 11. Diagrama modelo relacional de la base de datos SQL.	66
Figura 12. Arquitectura VIPER (GitBook, 2019).	67
Figura 13. Sesión del docente.	68
Figura 14. Pantallas de “Inicio”, “Perfil” y “Cierre de sesión”.	71
Figura 15. Pantalla de “Instrucciones”, “Actividad en progreso” y “Actividad finalizada”..	72
Figura 16. Alumnos realizando las actividades.	73
Figura 17. Alumno respondiendo el instrumento para la validación de la solución de software.	74
Figura 18. Frecuencia del medio utilizado por el docente para la comunicación con el padre de familia.	78
Figura 19. Gráfica de barras de conjuntos múltiples para la Tabla 21	83
Figura 20. Regla de asociación entre D-P32 y D-P34.	85
Figura 21. Distribución de respuestas para D-P31.	93
Figura 22. Grafica de frecuencia del medio utilizado para la comunicación del padre de familia con el docente.	104
Figura 23. Regla de asociación entre P-P21 y P-P26.	108
Figura 24. Frecuencia de respuestas para las preguntas P-P29, P-P30 y P-P31.	110
Figura 25. Grafica de pastel para P-P12 y P-P13.	113
Figura 26. Grafica de pastel para las frecuencias de P-P14.	115

Figura 27. Regla de asociación para P-P35 y P-P37.	117
Figura 28. Distribución de elementos considerados para P-P39.	119
Figura 29. Regla de asociación entre P-P32 y P-P33.	121
Figura 30. Distribución entre la relación de P-P15 y P-P17.	123
Figura 31. Distribución de frecuencias para P-P18.	124
Figura 32. Distribución de la información para P-P49.	127
Figura 33. Experiencia de acompañamiento – pregunta 1.	128
Figura 34. Experiencia de acompañamiento – pregunta 2.	129
Figura 35. Experiencia de acompañamiento – pregunta 3.	130
Figura 36. Experiencia de acompañamiento – pregunta 4.	130
Figura 37. Usabilidad – pregunta 1.	131
Figura 38. Usabilidad – pregunta 2.	132
Figura 39. Usabilidad – pregunta 3.	133
Figura 40. Usabilidad – pregunta 4.	134

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de cadenas de búsqueda en distintas bibliotecas digitales.....	10
Tabla 2. Distribución total de docentes, padres de familia y alumnos por escuela.....	27
Tabla 3. Cantidad de alumnos de primero y segundo año de primaria por escuela.....	27
Tabla 4. Objetivo 1 del instrumento de caracterización – Conectividad.....	38
Tabla 5. Objetivo 2 del instrumento de caracterización – Espacio de trabajo.....	39
Tabla 6. Objetivo 3 del instrumento de caracterización – Adaptabilidad.....	39
Tabla 7. Objetivo 4 del instrumento de caracterización – Impacto emocional.	40
Tabla 8. Objetivo 5 del instrumento de caracterización – Vida profesional/escolar.....	40
Tabla 9. Preguntas de escala nominal según el grupo de estudio.	42
Tabla 10. Preguntas de escala ordinal según el grupo de estudio.....	43
Tabla 11. Preguntas abiertas según el grupo de estudio.....	44
Tabla 12. Formulación de preguntas para validar acompañamiento y usabilidad.	50
Tabla 13. Relación del instrumento para alumnos con las preguntas del modelo GQM. ..	51
Tabla 14. Requerimientos funcionales.	57
Tabla 15. Requerimientos no funcionales.	58
Tabla 16. Especificaciones técnicas mínimas.....	58
Tabla 17. Preguntas seleccionadas para el tratamiento e interpretación del instrumento para la caracterización del docente. Identificador Docente-Pregunta#.....	76
Tabla 18. Distribución de respuestas para D-P20 según D-P24.....	79
Tabla 19. Distribución de respuestas para D-P22 según D-P21.....	80
Tabla 20. Distribución de respuestas para D-P25 según D-P24.....	81
Tabla 21. Distribución de respuestas para D-P26 según el tipo de dispositivo utilizado (D-P24).	82
Tabla 22. Distribución de respuestas para D-P35 según D-P33.....	85
Tabla 23. Distribución de respuestas para D-P35 según D-P36.....	87
Tabla 24. Distribución de respuestas para D-P27 según D-P28.....	89
Tabla 25. Distribución de respuestas para D-P27 según D-P29.....	89
Tabla 26. Distribución de respuestas para D-P28 según D-P29.....	90
Tabla 27. Distribución de respuestas para D-P30 según D-P42.....	91
Tabla 28. Distribución de respuestas para D-P30 según D-P18.....	92
Tabla 29. Emociones negativas y positivas para las preguntas D-P12 y D-P14.	95
Tabla 30. Emociones negativas y positivas para las preguntas D-P13 y D-P14.	96

Tabla 31. Distribución de respuestas para D-P17 según D-P18.....	98
Tabla 32. Distribución de respuestas para D-P41 según D-P42.....	99
Tabla 33. Distribución por agrupamiento para D-P17, D-P18, D-P41 y D-P42.....	99
Tabla 34. Distribución de respuestas para D-P39 según D-P40.....	101
Tabla 35. Preguntas seleccionadas para el tratamiento e interpretación del instrumento para la caracterización del padre de familia.....	102
Tabla 36. Distribución de respuestas para P-P22 según P-P26.....	104
Tabla 37. Distribución de respuestas para P-P24 según P-P23.....	105
Tabla 38. Distribución de respuestas para P-P27 según P-P26.....	106
Tabla 39. Distribución de respuestas para P-P28 según el tipo de dispositivo utilizado (P-P26).....	107
Tabla 40. Distribución de respuestas de P-P40 según P-P41.....	111
Tabla 41. Distribución de respuestas de P-P42 según P-P43.....	112
Tabla 42. Preguntas seleccionadas para el tratamiento e interpretación del instrumento para la caracterización del alumno.....	116
Tabla 43. Distribución de respuestas para P38 según P36.....	118
Tabla 44. Distribución de respuestas de P-P44 según P-P45.....	121
Tabla 45. Distribución de respuestas de P-P48 según P-P47.....	126

Capítulo 1.

1. Introducción

Por motivos de salud, situaciones familiares, problemas de transporte, entre otros factores externos (Razeto Pavez, 2020), es que existen niños de primero y segundo año de primaria con la imposibilidad de acudir a un salón de clases para tener un estudio adecuado, perdiendo un día o hasta una semana de clases; debido a que estas ausencias son situaciones de corto plazo, el niño tiene la motivación para regresar al aula sabiendo que pronto verán e interactuarán con sus iguales.

Con la llegada de la pandemia COVID-19 los niños y profesores se vieron obligados a adoptar un modelo educativo diferente al habitual como solución a la situación de educación a distancia, ocasionando algunos efectos negativos en el proceso de aprendizaje debido al aislamiento ante la carencia de compartir con sus compañeros, esto pudiera impactar en la motivación del estudiante generando la falta de interés para comprender y asistir a clases. Cabe mencionar que existen más situaciones de aislamiento o de imposibilidad de ir presencialmente a clases que pueden llegar a afectar el desarrollo educativo del niño (Razeto Pavez, 2020).

Barriga Fares (2013) menciona que la falta de atención de niños en edad media (6 a 8 años) es un factor importante en el proceso de enseñanza - aprendizaje, esta condición impide el desarrollo adecuado de las habilidades psicomotrices y cognitivas, además del problema para mantener la atención en ejercicios escolares o actividades lúdicas.

1. Introducción

El uso de tecnologías emergentes en el área educativa posibilita una alternativa de solución a lo anteriormente mencionado, ya que la gran parte de los estudiantes se encuentra en contacto diario con dispositivos tecnológicos, considerando a la asistencia digital para dicha dificultad. La asistencia digital inteligente (ADI) forma parte de una de las tecnologías emergentes conocida como Inteligencia Artificial (IA), esta rama se ha popularizado a partir del lanzamiento de Siri (asistente digital de Apple) en octubre del 2011, incluido en el iPhone 4S (Jáuregui-Lobera & Martínez-Quiñones, 2021), debido a la sencilla interacción mediante voz que se puede tener con estos asistentes sin importar la edad. Estos son softwares capaces de asistir e interpretar el lenguaje natural y responder de la misma manera al usuario y es posible desde programar un recordatorio hasta realizar compras.

Otros de los asistentes digitales inteligentes más populares son Alexa de Amazon (Amazon.com, 2022) y Google Nest de Google (Google.com, 2022), las cuales también es posible interactuar mediante el uso de voz. Por otro lado, también se encuentra ChatGPT (Openai.com, 2022) este es un chatbot con inteligencia artificial y la comunicación con este asistente es únicamente mediante texto. Cada uno de ellos tiene sus propias características que lo diferencian entre sí.

Desde hace algunos años la asistencia digital ha tenido gran auge y se ha hecho más popular en vista a la difusión que han tenido los dispositivos móviles por sus distintas características, como lo son cámaras, bocinas, almacenamiento, procesador, etc. (Alva Lugo, 2020). Con esto facilitando el acceso a la asistencia digital e interacción con la misma.

Por eso la propuesta en este trabajo es encontrar soluciones basadas en software recreativo con enfoque en la gamificación e implementando asistencia digital, impactando

de alguna forma en el acompañamiento en niños durante actividades escolares y disminuyendo la sensación de aislamiento, evitando perder contacto social, el cual es considerado un elemento importante en el aprendizaje educativo según lo comentado por Barriga Fares (2013).

1.1. Planteamiento del problema

Por el aislamiento provocado debido a la pandemia COVID-19 se ha dificultado o imposibilitado la interacción presencial entre los alumnos, siendo un gran problema para educación básica con la educación a distancia (Gervacio Jiménez & Castillo Elías, 2021), principalmente para los alumnos más pequeños (primero y segundo año de primaria) (Velhankar, 2016), esto debido a las distracciones que generan las tecnologías o aburrimiento por la forma en como es instruida la clase, provocando, según Muñoz y Lluch (2020), desmotivación y falta de interés en sus actividades de aprendizaje. Esto genera una falta de interactividad adecuada que influye significativamente en el rendimiento escolar por la poca o nula participación de los alumnos.

Al entrevistar a docentes de primaria en la ciudad de Mexicali, Baja California se encontró que no es igual la educación impartida en escuela privada como en pública, ya que existen diferentes factores por los que la educación se ve afectada. Por ejemplo, en la educación privada, la docente de primaria Paola Dueñas¹ menciona que se presenta un escenario excelente para los docentes y alumnos donde se realizan sesiones sincrónicas con las cámaras encendidas de sus computadoras, las cuales cuentan con internet por

¹ Paola Guadalupe Dueñas Oliveros licenciada en Enseñanza en Lenguas es profesora en la primaria particular Centro Psicopedagógico ILAN, imparte clases a niños de primer y segundo año y cuenta con 7 años de experiencia en docencia. La comunicación se dio mediante entrevistas realizadas personalmente en el año 2021 a fin de obtener su punto de vista durante el aislamiento por COVID-19, ya que estaba en contacto diario con sus alumnos a través de clases en línea.

1. Introducción

parte de los alumnos y docentes; asimismo el niño tiene un espacio de trabajo asignado el cual tanto padres como familiares respetan esa área y horario de sesión. En cambio, en las escuelas públicas es más complicado un escenario como el anteriormente mencionado, debido a la ocurrencia de las brechas digitales mencionadas en el informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (NU. CEPAL-UNESCO, 2020).

Por ese motivo se plantea el desarrollo e implementación de una solución de software con gamificación que además de ayudar al alumno a aprender y realizar sus actividades de clases, sea también un mecanismo para la interactividad y la socialización como lo hacían con sus compañeros mediante el uso de la asistencia digital de conocimiento. De esta forma, aunque se encuentren realizando actividades escolares sin compañía el asistente estará apoyando y buscando impactar en su percepción respecto al acompañamiento y con ello influir de manera indirecta en algún aspecto asociado a su rendimiento.

1.2. Justificación

El bajo rendimiento académico por parte de los alumnos es una problemática sumamente preocupante para los mismos estudiantes, padres, y docentes. Debido a esto existen alumnos que se atrasan a nivel educativo causando la repetición de cursos o en un grado más extremo la deserción escolar. A esto se le llama “fracaso escolar”, el cual se define como las dificultades para superar cada una de las etapas de enseñanza marcadas por el sistema educativo (UNIR Revista, 2020). Esta dificultad conlleva a problemas emocionales en el niño y la posibilidad de fracasar en el futuro, según Duque (2007)

1. Introducción

De acuerdo con Lamas (2015), la motivación es uno de los factores más importantes que puede influir sobre el rendimiento escolar y una de las formas para prevenir un bajo rendimiento académico es a través de la motivación e interés hacia el aprendizaje por medio de actividades con gamificación; como Ortiz-Colón, Jordán y Agredal (2018) mencionan, la gamificación es un componente importante en la educación favoreciendo a la motivación, inmersión e interacción, siendo de esta manera una de las herramientas más interesantes para los alumnos en el aprendizaje en educación básica.

El juego es uno de los medios por el que se comienza a entender cómo funciona el mundo y las distintas maneras en que es posible formar parte del mismo (Campos Rocha, Chacc Espinoza, & Gálvez González, 2009), beneficiando el desarrollo y crecimiento emocional, social e intelectual de los niños, ampliando también su habilidades, destrezas y conocimientos. De igual manera el juego crea un ambiente importante para la interacción con sus compañeros, provocando el descubrimiento de nuevas sensaciones, experiencias y sentimientos (Gallardo López & Gallardo Vázquez, 2018, pág. 42), los cuales estarán presentes en todo el ciclo de vida. Sin el juego el niño no puede desarrollar su imaginación, creatividad, ni su capacidad de socialización (Gallardo López & Gallardo Vázquez, 2018, pág. 2).

Gracias a la tecnología digital los juegos han evolucionado, debido a eso existe una gran comunidad de personas, tanto niños como adultos que se encuentran en constante uso de los videojuegos. En vista a su variante contenido y la poca utilización en el área educativa, constantemente son mal juzgados (Chaves-Montero, y otros, 2018). En ocasiones se ha llegado a culpar a los videojuegos por comportamientos violentos en personas, distracción excesiva o impulsa a la persona a la soledad, pero esto se debe a la desinformación y desconocimiento de estos (Rodríguez Salces, 2012). Sin embargo, estos

representan un método más directo y agradable para la introducción al mundo tecnológico digital.

Según Sergio Rodríguez (2012) los videojuegos tienen la posibilidad de tener un papel muy importante en la educación, debido a las ventajas que ofrecen en conjunto con la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Algunas de las ventajas son el desarrollo de habilidades espaciales, metacognitivas, sociales, comunicación, agilidad de respuesta, estrategias para la resolución de problemas y coordinación mano-ojo (Martínez, 2021). Justo lo que se busca para el aprendizaje en niños de educación básica.

Es por eso que se debe aprovechar este conjunto de conocimientos para el aprendizaje mediante el uso preferente de las TIC, debido a que es uno de los elementos más utilizados hoy en día. Belloch (2012, págs. 2 - 3) afirma que estos se encuentran presentes en cualquier ámbito de la vida cotidiana, aportando beneficios a las personas, siendo utilizadas como herramientas que permiten el acceso, producción, y comunicación de información representada en distintos formatos (imagen, audio o video).

La asistencia digital es una TIC que ha tomado fuerza en los últimos años, evolucionado conforme a las necesidades de los usuarios o problemáticas que van surgiendo, tomando por ejemplo a la empresa RunRoom (Runroom, 2020), organización dedicada al negocio digital, el cual cuenta con un proyecto de asistencia para personas con necesidades especiales, ya sea que se estén recuperando de una cirugía o con alguna condición crónica, el asistente acompaña al paciente en su rutina diaria con recordatorios o consejos relacionados a su salud mental y física. De la misma forma se ha realizado con ancianos donde el asistente acompaña al adulto mayor en su día a día.

El acceso a la asistencia digital actualmente es más sencillo debido a los dispositivos móviles y de acuerdo con Reyes E. (2020) adquirir un dispositivo móvil en la actualidad es más factible que la disponibilidad de una computadora, debido a su presencia en el mercado y la facilidad para conseguir un Smartphone, aunque con la llegada de la pandemia COVID-19 hubo un aumento considerable en la compra de computadoras portátiles consiguiendo superar las ventas de móviles en el año (Reyes, 2020). Esto aumenta la posibilidad de usar la asistencia digital en el aprendizaje de los niños para impactar en la motivación y acompañamiento durante sus actividades escolares y retroalimentación del mismo asistente aprovechando los mecanismos de gamificación, una posible manera de hacerlo es a través de la asistencia digital de conocimiento el cual se define en este trabajo como sistema para entregar datos y conocimiento específico cuyas características son analizadas en el capítulo 0.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Considerando lo mencionado anteriormente y el problema expuesto, se plantea como objetivo principal de esta tesis impactar positivamente en el acompañamiento de niños en educación básica entre 6 a 8 años, afectados por el aislamiento de la pandemia COVID-19 mediante el uso de asistencia digital de conocimiento durante actividades escolares.

1.3.2. Objetivos específicos

Con el objetivo principal ya formulado se encuentran los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el acompañamiento experimentado durante la pandemia COVID-19 de los alumnos mediante una caracterización de su entorno considerando también a padres y docentes.
- Desarrollar un prototipo de software con asistencia digital de conocimiento en un sistema basado en gamificación para el acompañamiento escolar de los alumnos.
- Evaluar el impacto en la percepción de acompañamiento a través del empleo del asistente digital de conocimiento en los alumnos afectados por el aislamiento impartido por el COVID-19.

1.4. Pregunta de investigación

En base a lo ya mencionado en la parte de la problemática y la justificación se ha llegado a una sola pregunta de investigación, la cual es la siguiente:

- ¿Cuáles podrían ser los criterios de diseño del asistente digital de conocimiento que podrían influir positivamente en el acompañamiento escolar en alumnos de primero y segundo año de primaria y continuar su aprendizaje a distancia con el uso de una solución de software basado en gamificación con asistencia digital de conocimiento?

1.5. Alcance y limitación

Este estudio se realiza a las primarias *Centro Educativo Moderno de Mexicali* y *Venustiano Carranza*, ambas escuelas se localizan en la ciudad de Mexicali del estado Baja California. El *Centro Educativo Moderno de Mexicali* es una institución privada y tiene matriculados a 110 alumnos y cuenta con 8 profesores. Mientras que la primaria *Venustiano Carranza* tiene 480 alumnos aproximadamente y 20 docentes. De ambas escuelas se seleccionó aleatoriamente un grupo pequeño de entre 10 y 25 alumnos por cada grado

1. Introducción

(primero y segundo), a fin de aplicar la solución de software propuesta en conjunto con el padre o el docente y evaluar los resultados obtenidos con respecto a la sensación de acompañamiento que el alumno pueda experimentar durante el uso de la aplicación. El muestreo se ve más detalladamente en el capítulo **3**

Por otro lado, para realizar la caracterización del entorno de los alumnos, padres y docentes aislados por la pandemia COVID-19 se aplica un cuestionario a docentes y padres disponibles de las instituciones de nivel básico ya mencionadas. Con esto, el estudio se define con alcance descriptivo, comparativo y correlacional, ya que como se indica, se pretende describir, comparar y correlacionar los datos obtenidos de las preguntas realizadas con respecto a la experiencia de acompañamiento del alumno.

Capítulo 2.

2. Marco teórico

2.1. Trabajo relacionado

Se realizó una investigación documental en bibliotecas digitales de información científica y tecnológica a fin de encontrar proyectos relacionados e información relevante para este trabajo de investigación, limitando la búsqueda a un rango de 5 años, el cual fue desde el 2016 hasta diciembre del 2021. Se utilizó como cadena de búsqueda principal “*Digital assistant*” AND “*Accompaniment*” AND “*Distance learning*” AND “*Primary school*” y su versión en español, incluyendo únicamente documentación relacionada al área educativa y tecnológica ya sea en español o inglés. En la **Tabla 1** se muestran los resultados de las búsquedas.

Tabla 1. Resultados de cadenas de búsqueda en distintas bibliotecas digitales.

#	Cadenas de búsqueda	IEEE Xplore Recuperado 18-09-2021	ACM Recuperado 22-09-2021	Scopus Recuperado 27-09-2021	Elsevier Recuperado 07-10-2021	Google Académico Recuperado 10-09-2021
C1	“Digital assistant” AND “Primary school”	4	3	5	27	547
C2	“Digital assistant” AND “Distance learning” AND “Primary school”	0	1	3	2	78
C3	“Digital assistant” AND “Accompaniment” AND “Primary school”	0	1	0	0	6
C4	“Digital assistant” AND “Accompaniment” AND “Distance learning” AND “Primary school”	0	1	0	0	0
C5	“Asistente digital” AND “Primaria”	0	0	0	1	178

2. Marco teórico

C6	"Asistente digital" AND "Primaria" AND "Aprendizaje a distancia"	0	0	0	0	7
C7	"Asistente digital" AND "Primaria" AND "Acompañamiento"	0	0	0	0	26
C8	"Asistente digital" AND "Primaria" AND "Acompañamiento" AND "Aprendizaje a distancia"	0	0	0	0	1

En la tabla anterior (**Tabla 1**) se muestran las cadenas de búsqueda utilizadas, en la cual es posible observar que hay variedad, esto debido a la escasa información resultante de la cadena principal, optando por hacer distintas combinaciones de las palabras clave para realizar la búsqueda incluyendo en todas las cadenas el elemento esencial que es "asistencia/asistente digital". Esta escasez y variabilidad es posible que se deba a una combinación de factores; pueden ser los términos específicos utilizados, la disponibilidad de artículos relevantes, la cobertura de la base de datos, la estructura de los metadatos, el idioma y/o la terminología usada, ya que existe la posibilidad de que en otros documentos se haga uso de sinónimos o se refieran de otra forma a las palabras clave de este trabajo.

A partir de estos datos surgen ciertas dudas relacionadas con el tema de investigación de este proyecto, las cuales se responderán en lo más posible con la información obtenida de las lecturas realizadas de la investigación documental. Las incertidumbres que surgieron son las que se muestran a continuación:

1. P1: ¿Cuáles fueron los factores que generaron problemáticas en educación a distancia durante la pandemia COVID-19?
2. P2: ¿Qué características de la asistencia digital pueden ayudar al acompañamiento?

2. Marco teórico

La información encontrada se muestra en el **ANEXO 1** a manera de línea de tiempo, donde se describe a grandes rasgos los temas de interés para este proyecto de investigación, descartando la documentación que no abordaba el tema con claridad o se desviaban del objetivo principal.

Con la información del **ANEXO 1** es posible observar que a lo largo de los últimos años ha habido una evolución importante en las tendencias y enfoques relacionado con el uso de la tecnología en el área educativa. En 2017 se propuso un prototipo con asistencia virtual para computadora, con el objetivo de mejorar la educación primaria y destacar la importancia de la implementación de la tecnología para el apoyo educativo. Para el 2018 se vio un cambio en el enfoque de la seguridad y protección personal del usuario mediante el uso de asistentes digitales y en 2019 la preferencia se orientó a la exploración del potencial de los asistentes digitales para el aprendizaje experiencial e integración de la tecnología en el proceso educativo.

En el año 2020 se marcó un período de cambios significativos en la perspectiva educativa. Por un lado, se observó un aumento en la comprensión y aplicación del aprendizaje móvil en áreas específicas del conocimiento, como historia, geografía y economía. Y por otro, surgieron preocupaciones sobre el rendimiento educativo, así como problemas relacionados con el tiempo, la actividad física y el bienestar de los alumnos en el contexto del uso creciente de la tecnología en la educación. Además, se investigó cómo los educadores se adaptaban a los recursos digitales debido a las restricciones impuestas por la pandemia COVID-19, y se evaluó el impacto de estos recursos en la calidad de la enseñanza, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. En 2021, la tendencia continuó centrada en los desafíos del aprendizaje a distancia, particularmente en la necesidad de fomentar el aprendizaje autorregulado. También se observó un aumento

en el interés por investigar las suposiciones sobre la tecnología en la educación y comprender los conceptos utilizados en este campo, lo que sugiere una mayor atención a la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. En resumen, la tendencia en el uso de la tecnología en la educación a lo largo de los años refleja un cambio dinámico en las prioridades y preocupaciones dentro del ámbito educativo, desde mejorar la seguridad del usuario hasta el cuidado de la salud física y mental del estudiante en el aprendizaje a distancia.

Es fundamental destacar que en el anexo mencionado la información se encuentra clasificada según su relevancia a fin de medir la importancia de las publicaciones encontradas. La clasificación es la siguiente:

- Nivel 1: (naranja) estos son los resultados que contribuyen conceptualmente a la investigación.
- Nivel 2: (amarillo) se refiere a las publicaciones que complementan al proyecto.
- Nivel 3: (verde) son aquellas que aportan una solución y resultado beneficioso para la investigación.

2.1.1. Resultados y conclusiones del trabajo relacionado

En la búsqueda de trabajo relacionado es posible observar con la **Tabla 1**, el escaso contenido científico en bases de datos o revistas científicas reconocidas sobre al tema de investigación de este proyecto, aunque esto no quiere decir necesariamente que no haya interés en el tema sino que pudo haberse abordado con otros términos, sin embargo si hubo más contenido en relación a la educación a distancia en escuelas primaria a partir del aislamiento provocado por la pandemia COVID-19 tal como se muestra en la **Figura 1**.

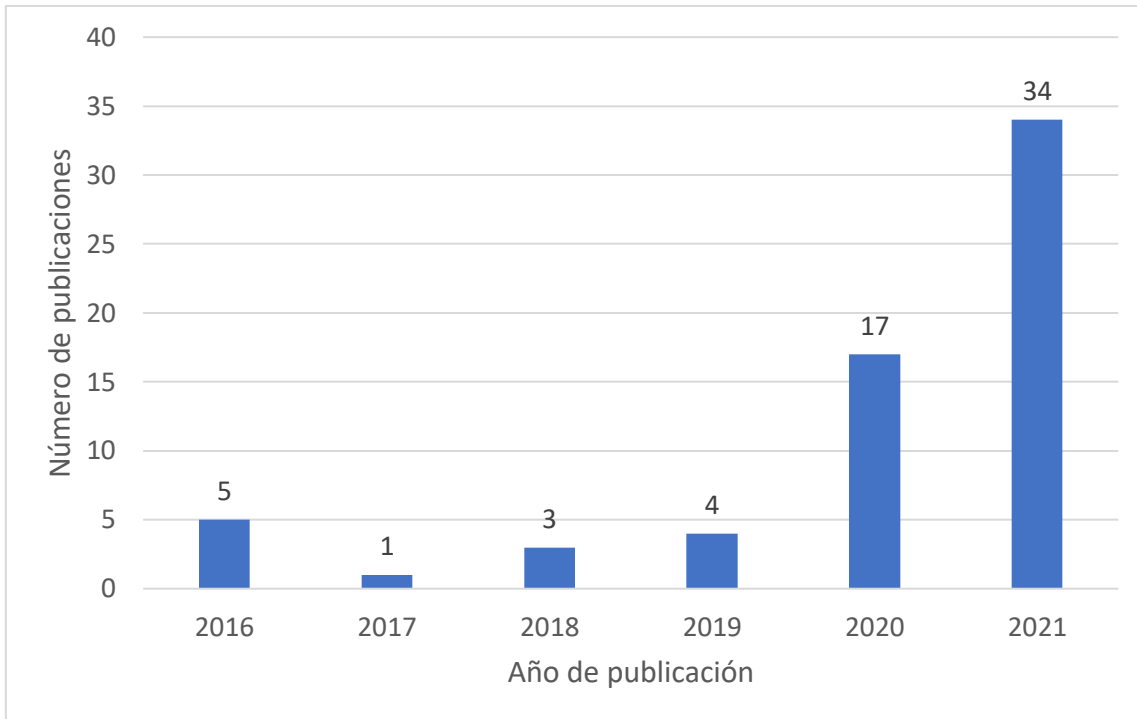


Figura 1. *Publicaciones por año de SCOPUS en educación a distancia en escuelas primarias.*

De acuerdo con las publicaciones obtenidas fue posible contestar las preguntas establecidas anteriormente en la sección **2.1**.

P1: ¿Cuáles fueron los factores que generaron problemáticas en educación a distancia durante la pandemia COVID-19?

La respuesta clara a esta cuestión se obtiene en 3 de las 8 publicaciones recuperadas que se muestran en el **ANEXO 1**, las cuales son R5 (Pietro & Madonna, 2020), donde mencionan que la falta de tiempo afectó el rendimiento académico, además la poca actividad física provocó el aumento de peso en los alumnos; R6 (Pocinho, y otros, 2021), indica que la adaptación hacia los recursos tecnológicos por parte de los docentes generó limitantes; y R7 (Berger, y otros, 2020), señalan la preocupación agravada por la desigualdad educativa ya existente, afectando aún más a los alumnos que anteriormente

contaban con dificultades académicas y falta de apoyo por parte de la familia y la escuela. En pocas palabras la poca disponibilidad de tiempo, la escasa actividad física, las limitantes tecnológicas y la desigualdad educativa fueron los principales factores de problemática en la educación a distancia durante el aislamiento por el COVID-19.

P2: ¿Qué características de la asistencia digital pueden ayudar al acompañamiento?

De acuerdo con la información presentada en el **ANEXO 1**, R1 (Riego & Gonzalo, 2017), R2 (Plamondon, y otros, 2018) y R3 (Dash & Pattanaik, 2019) muestran sus proyectos donde el principal elemento de la asistencia digital es el audio como medio de comunicación del asistente hacia el usuario.

2.1.2. Trabajos relacionados con validación empírica

De los resultados obtenidos 2 de los 8 trabajos encontrados indican que realizaron una experimentación controlada proponiendo sus soluciones y entregando conclusiones respaldadas por su experimentación.

El título del primer trabajo es: *Prototipo de un asistente virtual interactivo para la mejora educativa en los tres primeros grados de la educación primaria en el Estado de México* (Riego & Gonzalo, 2017), en el cual se presenta un prototipo en computadora con asistencia virtual a fin de ser usado como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje; el segundo documento se titula *Experimental learning in mobile technologies* (2019), este habla sobre la probabilidad del soporte tecnológico para el aprendizaje experiencial generando conocimiento durante el mismo, el análisis se realizó en 2 grupos de quinto grado en primaria demostrando con los resultados la creciente mejora en la generación de conocimiento durante el aprendizaje experiencial. El primer trabajo

mencionado es de utilidad a fin de ser usado como guía para los criterios de diseño del asistente digital de conocimiento y el segundo documento se puede utilizar como pauta en el diseño de las actividades de aprendizaje de este proyecto de tesis.

También es posible mencionar que ninguna de las publicaciones recopiladas con validación empírica tiene relación en el área de la socialización con perspectiva de acompañamiento, están más enfocados en el aprendizaje y el estudio mediante el uso de sistemas de software.

2.2. Asistente digital de conocimiento

La asistencia digital comúnmente se confunde con asistencia virtual, ambas son prácticamente iguales debido a que el objetivo de uno y otro es auxiliar al usuario que los haya solicitado.

Un asistente digital es software donde se simula una conversación muy sencilla con la persona que lo usa (Oracle, 2017), habitualmente esto sucede mediante internet y con temas específicos, por ejemplo, existen varios asistentes digitales relacionados a la medicina, uno de los más famosos en México es SIMITEL asistente digital de farmacias similares, el cual es posible contactar a través de WhatsApp o directamente en su página de internet farmaciasdesimilares.com (Grupo Por Un País Mejor, A.C., 2017).

Por otra parte, un asistente virtual son individuos que en ocasiones trabajan en línea desde su casa u oficina gestionando algunas tareas como atención al cliente, corrección y edición de documentos, relleno de formularios, entre otras actividades (Indeed Orientación laboral, 2022), estos asistentes saben administrar su tiempo y sus habilidades

comunicativas son altas debido a que cualquier explicación dada a la persona que se encuentren asistiendo debe ser clara y precisa, no debe haber ambigüedades en sus respuestas.

Relacionado a lo anterior, se encuentra el asistente digital inteligente o asistente digital que usa inteligencia artificial, mayormente conocido como asistente personal, debido a la ayuda que proporciona al usuario además de la portabilidad de éste en dispositivos móviles. De acuerdo con Jáuregui-Lobera y Martínez-Quiñones (2021) este tipo de asistente inteligente es una imitación del humano, utilizando el procesamiento del lenguaje natural puede contestar preguntas de cualquier tema, realizar acciones como encender o apagar la cafetera o el televisor, hacer recomendaciones, entre otras actividades; todo eso mediante solicitudes a conjuntos de servicios Web.

Con la anterior es posible decir que un asistente digital de conocimiento (ADC) es un tipo de software diseñado especialmente para proporcionar información y respuestas concretas en base al dato predefinido y elementos almacenados. En otras palabras, es un sistema programado para entregar datos y conocimiento específico, a partir de procedimientos definidos en su diseño, por lo que este tipo de asistente no tiene la capacidad de procesar el lenguaje natural dinámicamente.

2.3. Socialización

2.3.1. Definición de socialización

Esta es una acción que la mayoría de los seres vivos realizan día con día en cualquier lugar y de maneras diferentes, así como lo indica Estrada Corona (2012) hasta

los insectos socializan con las plantas beneficiando de esta manera la polinización en el mejor de los casos.

Conforme crece socializar se vuelve más complejo, ya que influyen las emociones del individuo y factores psicológicos (Estrada Corona, 2012), por ejemplo, en los jóvenes, comienzan a sentir atracción hacia la persona que les gusta o molesta por alguien que no les cae bien. Esta etapa es donde según Yubero Jiménez (2004) comienza la socialización secundaria, donde intervienen amigos, conocidos, medios de comunicación, grupos de ocio, etc. Esta fase es el fortalecimiento del conocimiento adquirido de la familia en la primera fase.

La socialización según Vander Zanden (1986, citado por Suría, 2011, pág. 2) es el *“proceso por el cual los individuos, en su interacción con otros, desarrollan las maneras de pensar, sentir y actuar que son esenciales para su participación eficaz en la sociedad”*. Esto hace referencia al intercambio de conocimientos por medio de la interacción bidireccional. Mientras que psicólogo Schaffer (2006, citado por Luna Vega, 2011, pág. 21), uno de los autores más citados en el área de la socialización, indica que la socialización *“es el proceso por el cual la persona adapta su conducta a los requerimientos del grupo social al que pertenece”*, esto alude a las creencias, cultura, normas y valores de su entorno.

2.3.2. Influencia de la socialización en la educación de niños en edad media

La socialización en la educación es un aspecto fundamental, ya que como menciona Luna Vega (2011) es una parte muy importante para lograr establecer relaciones con otros. Permitiendo de esta manera la ampliación de ámbitos sociales, por ejemplo, un nuevo círculo de amigos, familiares lejanos, compañeros de trabajo, profesores, entre otros.

Para cualquier niño en edad medida (niños de 6 a 8 años, edad de interés para este estudio) la escuela es la base principal para aprender a convivir con sus iguales y adultos fuera de la familia. La primera etapa a la que asiste el niño es el preescolar, aquí según Luna Vega (2011) se va formando la conciencia de las reglas, que rigen las relaciones sociales (cosas como compartir con sus compañeros y profesores, ayudar, decir la verdad, jugar limpio, etc.). Cuando el niño no actúa conforme a estas normas se siente triste y culpable, indicando que el niño ha tomado esos valores, reglas y actitudes de conducta de lo bueno y malo que aprendió de sus padres, esto lo aplica y complementa con las normas y reglas de su grupo social al que pertenece. Conforme el niño cambia de etapa (primaria, talleres, etc.) aprende y adopta nuevas normas y reglas para la convivencia con su entorno logrando una comprensión de sí mismo y el mundo que lo rodea, consiguiendo también la capacidad para colaborar y trabajar en equipo, madurando su control de emociones y actitudes.

2.4. Acompañamiento educativo

Como se menciona en los puntos anteriores la socialización permite el crecimiento y desarrollo personal en las diferentes etapas de la vida, posibilitando que el individuo aumente sus capacidades junto a otro individuo.

La educación es un proceso de acompañamiento persistente donde se potencializan y posibilitan las capacidades del otro, por lo tanto, como lo indica Puerta Gil (Puerta Gil, 2016), el acompañamiento es una acción educativa que se fundamenta en la cercanía y en la disposición para afectar y dejarse afectar por el otro.

El acompañamiento educativo significa ir junto a los estudiantes, guiando sus actividades escolares, escuchando sus necesidades e inquietudes, motivando y compartiendo herramientas de utilidad que les permita entender de mejor manera algún tema (Puerta Gil, 2016), ayudando de esta manera a su aprendizaje personal y profesional.

2.5. Gamificación

La motivación es un factor importante para el aprendizaje por su capacidad de influir en la atención de una persona. Al estar motivado, uno se esfuerza más a fin de buscar información y desarrollar habilidades de aprendizaje (Lamas, 2015).

La gamificación, según lo que indican Ortiz-Colón, Jordán y Agredal (2018), es un componente importante en la educación favoreciendo a la motivación, inmersión e interacción, siendo de esta manera una de las herramientas más interesantes para los alumnos en el aprendizaje en educación básica.

La gamificación tiene como objetivo involucrar y motivar a las personas en una gran variedad de contextos, siendo estos los componentes más importantes debido a que toma las experiencias ordinarias y las transforma en actividades más atractivas y motivadoras al incorporar logros, recompensas, historia, misiones, niveles, aprendizaje progresivo, puntos, retroalimentación, etc. De esta manera es posible estimular el aprendizaje, la producción o tomar una rutina de hábitos saludables (Ortiz-Colón, Jordán, & Agredal, 2018).

Los elementos considerados para uso específico en esta investigación específico son: Recompensas, historia, puntaje y retroalimentación. Así, posibilita la mayor capacidad de atención por la rápida y sencilla atracción que puede generar recompensa o puntaje

2. Marco teórico

haciendo que el usuario tenga algo por lo que esforzarse, mientras que la retroalimentación aumenta esa sensación.

Capítulo 3.

3. Metodología de la investigación

De acuerdo con el objetivo principal ya mencionado que es impactar en el acompañamiento durante actividades escolares en niños de 6 a 8 años afectados por el aislamiento impuesto por la pandemia COVID-19 mediante el uso de asistencia digital implementando mecanismos de gamificación, se consideró emplear una metodología cuantitativa experimental (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), donde el recabado, transformación e interpretación de la información permite la obtención de conocimiento estructurado llegando de esta manera a una conclusión, la cual debe ser presentada de una manera adecuada y eficiente para que pueda ser entendida. En la siguiente figura (**Figura 2**) se muestra las etapas de la metodología realizada para este proyecto de investigación.



Figura 2. Ilustración gráfica de la metodología utilizada en este proyecto.

3. Metodología de la investigación

A fin de realizar el proceso de investigación de este proyecto, se realizó una investigación documental sobre la asistencia digital en el contexto educativo a distancia (capítulo 1), además de buscar información relacionada a la socialización auxiliado por la misma asistencia digital en el aprendizaje, procurando la obtención de datos a través de escritos, libros, artículos, e informes existentes, logrando tener una base y dar comienzo con la realización del trabajo propuesto identificando los elementos de utilidad.

Otra de las partes a investigar fueron los posibles escenarios existentes de la manera en que se impartieron las clases a partir del comienzo de la pandemia COVID-19 con la ayuda de docentes expertos en la educación básica. Al ser identificadas las posibles actividades, se analizarán sus requerimientos y características y en base a ello, se utilizó el escenario ideal para el desarrollo de la solución de software de aprendizaje y realización de pruebas.

Una vez realizado el estudio del marco teórico a través de trabajos relacionados disponibles en revistas científicas, se desarrollaron instrumentos para el diagnóstico de acceso a dispositivos de cómputo fijos y móviles, alfabetización digital y acceso a servicios digitales de alumnos, maestros y padres de familia. Además de incluir preguntas acerca del sentir de los alumnos en la falta de acceso a las escuelas presencialmente y el extrañamiento de sus compañeros y amigos. Estos instrumentos fueron validados previamente por expertos en el área de la educación primaria con el objetivo de asegurar su confiabilidad y fiabilidad. Posteriormente, fueron aplicados a los grupos de estudio ya mencionados.

Con la información recabada se realizó la caracterización de los sujetos de estudio con el fin de conocer su entorno físico, psicológico y emocional durante y después de las

3. Metodología de la investigación

clases o realización de trabajos y tareas en el caso de los alumnos, todo esto a lo largo del confinamiento causado por la pandemia por COVID-19.

Por otra parte, el diseño del prototipado o Wireframe se realizó en una aplicación web llamada Miro.com, la cual tiene una gran cantidad de elementos para la posible vista de cada una de las pantallas de la aplicación como cajas de texto, botones, teclado, etc.

Para el desarrollo del software se utilizó la metodología ágil SCRUM, que permitió llevar a cabo tareas cortas en menor tiempo y así se disminuyó la carga de trabajo en cada una de las iteraciones que se ejecutaron, debido a la fácil planificación y organización de las iteraciones de trabajo (sprints) permitiendo dividir el desarrollo en porciones más pequeñas y funcionales (Atlassian, 2018).

El diseño y desarrollo del prototipo implicó un proceso que va desde cómo debería funcionar la solución hasta la creación de representaciones visuales como wireframes, que son esquemas o maquetas que muestran la estructura y funcionalidad básica del software.

En primera instancia se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales a fin de guiar el desarrollo del sistema, estos van desde la compatibilidad con dispositivos Android hasta la usabilidad y velocidad de respuesta de la solución, además de especificar las características mínimas necesarias del dispositivo para ejecutar adecuadamente el sistema de software.

Posteriormente, se describieron las arquitecturas física y lógica del sistema, donde se muestra la organización lógica y la conexión entre los diferentes elementos, proporcionando una visión clara de la funcionalidad del sistema en conjunto.

3. Metodología de la investigación

Por otra parte, en el diseño de las actividades de aprendizaje se utilizó como base la gamificación para involucrar y motivar a los estudiantes. Se establecieron dos actividades relacionadas con figuras geométricas y colores, diseñadas con la ayuda de expertos en educación básica para garantizar su relevancia y efectividad.

Además, se creó un wireframe que visualiza la interfaz de usuario de la aplicación, mostrando las diferentes pantallas y funciones disponibles para los usuarios, esto con la finalidad de ser una guía visual para el diseño final de la aplicación.

Finalmente, el proceso de desarrollo de la solución de software, que se llevó a cabo utilizando la metodología ágil Scrum, destacando las herramientas y tecnologías utilizadas, como Java Spring Boot para el backend y Kotlin para el desarrollo de la aplicación móvil en Android Studio. En el capítulo 0 se detalla a más profundidad lo realizado para el diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento.

Al tener el prototipo en una fase avanzada, con la posibilidad de ser utilizado por los niños, se aplicó la solución de software a un porcentaje de alumnos de las escuelas de nivel primaria que aceptaron ser parte de este trabajo de investigación, en el escenario educativo seleccionado para evaluar la experiencia en el acompañamiento y usabilidad. Esto último se evaluó por medio de una encuesta escrita aplicada a los alumnos después de utilizar la solución de software.

Finalmente, se analizó e interpretó la información obtenida a fin de realizar una descripción de cada instrumento generado y resultado obtenido de la aplicación de la

3. Metodología de la investigación

solución de software. Como resultado de este análisis, se obtuvo una conclusión sólida que proporciona una visión clara sobre la solución propuesta.

3.1. Método

Este estudio se realizó mediante el diseño de una investigación cuantitativa experimental con corriente pragmática racionalista de tipo descriptivo comparativo de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014). Tomando en cuenta el acompañamiento escolar como variable dependiente para el análisis en las escuelas primarias *Centro Educativo Moderno de Mexicali* y *Venustiano Carranza*, haciendo uso de una aplicación móvil y dos encuestas estructuradas, una aplicada solamente a alumnos y otra a padres de familia y docentes de cada escuela con la intención de afirmar la importancia de este estudio.

3.2. Sujeto de estudio

Para llevar a cabo esta investigación se seleccionaron dos escuelas primarias definidas por la Secretaría de Educación Pública (SEP) con clave de centro de trabajo (CCT) 02EPR0356T llamada *Venustiano Carranza*, la cual es institución pública y 02PPR0121L con el nombre *Centro Educativo Moderno de Mexicali* como organismo privado. Ambas escuelas se encuentran localizadas en Mexicali, Baja California, cabe mencionar que imparten desde primero a sexto año de educación básica primaria y se contó con la autorización y colaboración de docentes, alumnos y padres de familia o tutores a fin de cumplir con el objetivo principal de este proyecto. En la siguiente tabla (**Tabla 2**) se muestra la distribución total de cada institución. El número que representa a los padres de familia es un aproximado, debido a que los registrados son los alumnos y algunos padres o tutores tienen inscrito en la escuela primaria a más de un estudiante.

3. Metodología de la investigación

Tabla 2. Distribución total de docentes, padres de familia y alumnos por escuela.

CCT	Nombre	Tipo de institución	Cantidad de docentes	Cantidad de alumnos	Cantidad de padres o tutores
02EPR0356T	Venustiano Carranza	Pública	20	480	250
02PPR0121L	Centro Educativo Moderno de Mexicali	Privada	8	110	100

En las pruebas finales solo participaron los alumnos de primero y segundo año, ya que el estudio se dirige a alumnos de entre 6 y 8 años. La distribución por año se puede ver en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Cantidad de alumnos de primero y segundo año de primaria por escuela.

Institución	1er año	2do año
Venustiano Carranza	73	55
Centro Educativo Moderno de Mexicali	18	19

La diferencia entre el número de alumnos, docentes y padres de cada escuela es debido a las capacidades permitidas para cada institución.

3.3. Muestra

Para calcular las muestras de docentes, alumnos y padres de familia se utilizó la fórmula que se encuentra en la siguiente imagen:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Figura 3. Fórmula para obtener el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población. Fuente: (Torres & Paz, 2006).

3. Metodología de la investigación

En donde:

N = tamaño de la población

Z_{α} = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

d = margen de error (valor entre 1% y 5%)

Para obtener la muestra de padres y docentes se utilizó como el tamaño de población el total registrado de cada sujeto de estudio (350 y 28, respectivamente), también se consideró un nivel de confianza del 95% que equivale a 1.96 en el coeficiente de Z_{α} (Torres & Paz, 2006), una probabilidad de éxito del 95% (0.95) y de fracaso 5% (0.05), mientras que para el margen de error se consideró el 2%. Resultado $n = 198$ para los padres de familia y $n = 26$ en la muestra de los docentes.

En el caso de los alumnos el valor tomado como el tamaño de población por grado de la primaria *Venustiano Carranza* se igualó al tamaño de población del *Centro Educativo Moderno de Mexicali* a fin de evitar la desigualdad en los resultados después de la aplicación de la solución de software, por lo que el tamaño de población para primer año en ambas instituciones es de 18 alumnos y para segundo año 19, en otras palabras el tamaño de muestra para primer año es de 36 y 38 para segundo grado de primaria.

Entre más pequeño es el valor de N aumenta la dificultad para obtener un tamaño de muestra diferente al tamaño de la población (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), por consecuencia el nivel de confianza utilizado para la muestra de los alumnos por grado es del 90%, equivalente a 1.645 en el coeficiente de Z_{α} y el margen de error a 5%, mientras que los demás valores permanecieron igual como en la obtención

3. Metodología de la investigación

de las muestras de padres y docentes ($p = 0.95$ y $q = 0.05$). Con esta información se consiguió el valor para el tamaño de muestra de cada institución, resultando 14 alumnos tanto en primero como en segundo año debido a la similitud que tienen ambos grados en su capacidad de alumnado. Estos alumnos se escogieron de manera aleatoria teniendo la misma posibilidad de ser seleccionados por la característica de vivir en aislamiento durante un periodo de tiempo prolongado por una pandemia y encontrarse dentro del rango de edad requerido (6 a 8 años).

Capítulo 4.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

En esta sección se detalla el diseño y desarrollo del instrumento que se aplicó a docentes y padres de familia para caracterizar su entorno y el de los alumnos que colaboraron en este proyecto, igualmente se describe la forma en cómo se realizó y desarrolló el instrumento para validar la influencia del acompañamiento y usabilidad en los alumnos después de usar la solución de software.

4.1. Instrumento para la caracterización del entorno de docentes, alumnos y padres de familia o tutores

4.1.1. Descripción de escenarios escolares durante el aislamiento por COVID-19

Antes de comenzar con el diseño de los instrumentos se describieron los escenarios escolares que existieron por el aislamiento debido al COVID-19 gracias a la contribución de expertos en el área de educación primaria, esto para dar una idea de cómo funcionaban las instituciones educativas a lo largo del confinamiento por la pandemia COVID-19, además se hizo una descripción del escenario tradicional (clase presencial) para tener en cuenta la diferencia que existe entre escenarios.

4.1.1.1. *Escenario tradicional*

Con la asistencia de la maestra Juanita C. Hernández Oliveros² con 12 años de experiencia en educación en el área motriz, fue posible tener la descripción de una clase

² Juanita del Carmen Hernández Oliveros maestra en Educación es profesora en la primaria pública Venustiano Carranza, imparte clases a niños de primer y segundo año y cuenta con 12 años de experiencia en docencia. La comunicación se dio mediante entrevistas realizadas de manera personal en el año 2021 a fin de obtener su perspectiva durante el aislamiento por COVID-19, ya que estaba en contacto diario con los padres de familia de sus alumnos a través de mensajes o llamadas telefónicas debido a clases asíncronas.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

tradicional, la cual consta principalmente de alumnos, maestro, material de apoyo como lo son lecturas, recortes y colores.

Para iniciar, el maestro se presenta en la escuela a las siete con treinta minutos de la mañana, el cual debe ingresar a la dirección para firmar su hora de entrada y revisar si existe algún pendiente o inconveniente con respecto a su grupo con el director de la escuela. Al terminar, el maestro se dirige a su salón para preparar el material que vaya a necesitar para dar la clase y/o anota información en el pizarrón referente al tema que se impartirá.

Al sonar la campana a las ocho de la mañana se les indica a los alumnos que es momento de ingresar al salón de clases, para esto se deben formar en la entrada del salón y una vez listos el maestro los invita a ingresar ordenadamente a tomar sus respectivos asientos. Cuando terminan de entrar el maestro verifica que no haya quedado ningún niño fuera y entra a tomar asiento también. Una vez todos dentro del salón el maestro solicita a los alumnos que entreguen la tarea (en el caso de que haya dejado tarea la clase pasada) y la coloquen sobre el escritorio para dar comienzo a la clase, mientras pasa lista.

El profesor comienza realizando preguntas referentes al tema que se abordará en el día para saber el conocimiento previo que tiene el niño con respecto al tema y de esa forma conocer el punto de partida para impartir la temática, indicando primeramente el concepto formal para continuar con lectura del libro de texto y realizar una actividad del mismo para reforzar la definición dada. El maestro explica la actividad y ayuda a los niños a realizarla si lo necesitan.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

A las diez de la mañana el profesor les indica a los niños que pueden salir al patio a su receso o el timbre se los anuncia, en el lapso de treinta minutos el alumno puede comer, jugar, descansar, conversar, etc. Mientras que el maestro se queda en el salón calificando las tareas solicitadas o bien se retira a almorzar.

Treinta minutos después la campana de la escuela suena indicando que deben regresar a sus salones, de igual forma el maestro señala que deben formarse para poder ingresar de nuevo al salón de clases y tomar sus respectivos asientos. Una vez dentro del aula el profesor continúa con el tema (en el caso de que haya quedado inconcluso antes de salir al recreo), aborda de la misma manera como ya se mencionó otra temática o realiza otra actividad hasta que llega la hora de salida, la cual es a las doce del mediodía.

Si a los niños les toca la clase de deporte en lugar de entrar al salón estos se dirigen con la persona encargada de impartir educación física, esta clase tiene una duración de una hora con veinte minutos, al terminar los alumnos se dirigen ordenadamente al aula de clase donde el maestro les señala la tarea que deberán realizar en sus casas o hacer una actividad pequeña antes de la hora de salida para retirarse.

4.1.1.2. Escenario a distancia

En esta descripción ayudó la maestra Paola Dueñas Oliveros¹ con conocimiento en el área de Enseñanza de Lenguas en nivel básico, aplicando durante 5 años su conocimiento y logrando aportar información para primer y segundo año de primaria en la materia de inglés.

En el siguiente texto se describe el escenario a distancia en segundo año de primaria en la materia de inglés con duración de dos horas, en el cual participan alumnos, docentes

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

y en ocasiones padres de familia. Como material de apoyo hacen uso de dispositivos móviles (computadora o tablet), presentaciones de PowerPoint, vídeos, canciones, libros de trabajo, lecturas y papelería.

Antes de comenzar la clase el maestro debe preparar la presentación, vídeos, canciones o actividades que va a utilizar durante el transcurso de la lección, esto lo realiza antes de que los alumnos comiencen a entrar a la sesión de la clase. Una vez hecho, el profesor espera a que los alumnos vayan ingresando a la clase, hasta que la mayoría se encuentra dentro o después de haber pasado un lapso corto de tiempo.

El maestro inicia la clase realizando preguntas a los niños, como por ejemplo: ¿Cómo se encuentran el día de hoy?, ¿Qué fecha es?; en el caso de que haya una festividad o día internacional se le pregunta qué se festeja o qué se conmemora, si les gusta o no, alguna pregunta relacionada con el tema que se abordará en el día, o simplemente con alguna canción que el maestro coloque para hacer algunos estiramientos antes de comenzar con el tema, a fin de que el alumno se sienta como si estuviera en clases presenciales y no deje de haber esa interacción entre maestro y alumno, cabe mencionar que es poca o casi nula la comunicación entre alumnos.

Para hacer oficial el inicio de la clase el maestro comienza a grabar la sesión, después saluda y se presenta ante los alumnos para posteriormente comenzar a realizar el pase de lista, aunque el profesor puede ver perfectamente quién se encuentra conectado se hace el pase de lista para la comodidad del niño y por el motivo ya mencionado anteriormente. El profesor comparte su pantalla para colocar la canción de apertura, obviamente se encuentra en inglés debido a la asignatura que imparte el maestro experto en esta ocasión.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

Una vez concluida la introducción de la clase se procede a decir y anotar la fecha, estación del año y clima actual, por ejemplo, el niño puede contestar que es Tuesday October 19th, 2021 para la fecha, autumn o fall para la estación del año y cold para el clima del día.

Al igual que en el escenario tradicional se realizan preguntas por sondeo a los alumnos para comenzar a abordar el tema planeado por el maestro con anticipación, con la finalidad de conocer el conocimiento informal que tenga el niño respecto a la temática. Procediendo al uso del libro didáctico, alguna pequeña lectura, canción o video relacionado.

En el caso de que el día sea festivo o día conmemorativo el profesor organiza una actividad manual, como por ejemplo para el “Día del padre”, el maestro enseña y ayuda a los niños a realizar alguna manualidad con el fin de que puedan regalárselo a sus padres. Para este tipo de actividades el maestro pide a los niños con una semana de anticipación el material necesario para que todos logren realizar la actividad en conjunto y en mismas condiciones.

Al haber pasado una hora con treinta minutos el maestro indica un pequeño descanso de cinco a diez minutos para que de esa forma los niños puedan ir al baño, a tomar algún aperitivo, estirar las piernas, caminar, lo que necesiten y puedan hacer en ese lapso de tiempo.

Al final del descanso se hace una actividad para repasar el tema del día junto con temas revisados antes, una vez hecho esto el profesor se despedirá y los alumnos para terminar con la asignatura.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

El receso de treinta minutos que hay en el escenario tradicional lo toma en este escenario cada niño en sus respectivas casas al terminar la clase de la materia de inglés.

Ahora se describe el escenario a distancia para primer año de primaria en la asignatura de inglés con duración de una hora con treinta minutos.

Para primer año se realiza la introducción y desarrollo de la misma forma como lo es en segundo año de primaria, la diferencia consiste en que todos los días el maestro debe asignar veinte minutos al repaso del abecedario y los números tanto en español como en inglés, esto se debe a que en el periodo anterior mucho alumno no asistió al último año de preescolar y por consecuencia no entran preparados a primer año de primaria, por esta razón el maestro repasa los temas deficientes en los alumnos.

No solo se realizan repasos de los temas deficientes, también se hace un repaso de todo lo visto en la semana con una duración de treinta a cuarenta minutos aproximadamente.

De la misma forma como en segundo año el maestro se despide de los alumnos y ellos del maestro, concluyendo la sesión y guardando la grabación.

4.1.1.3. Escenario mixto

Con la ayuda de la maestra Liliana Ochoa Cárdenas³ con 21 años de experiencia en la enseñanza de nivel básico, se logró obtener el siguiente resultado para el escenario mixto.

En este escenario se incluyen los alumnos que no pueden conectarse a su sesión de clases, ya que no cuentan con un dispositivo del que puedan usarse. Por lo que se usa un cuadernillo de trabajo, que el maestro envía cada inicio del mes al padre de familia a través de un mensaje vía WhatsApp, este cuadernillo debe resolverlo por los alumnos y entregarse a final del mes para recibir uno nuevo, contemplando la evaluación del siguiente.

Si algún tema del cuadernillo no se entiende, se le comunica al maestro y este hace que el alumno entienda el tema mediante videos, audios o imágenes que el profesor le recomiende sobre la temática.

El alumno es evaluado en base a las actividades realizadas del cuadernillo de trabajo y se entrega al final del periodo escolar un promedio de las calificaciones obtenidas de cada mes.

4.1.2. Diseño y desarrollo del instrumento para la caracterización del entorno de docentes, padres y alumnos

Siguiendo los pasos del Modelo de Calidad GQM (Goal-Question-Metric) presentado por Calabrese J. (2018) se logró generar el instrumento de medición para caracterizar el

³ Liliana Ochoa Cárdenas docente en nivel básico, imparte clases en la primaria pública Primaria Estado de Baja California en Ensenada Baja California, imparte clases a niños de primer y segundo año y cuenta con 22 años de experiencia en docencia. La comunicación se dio mediante entrevistas realizadas de manera personal en el año 2021 a fin de obtener su perspectiva durante el asilamiento por COVID-19, ya que estaba en contacto diario con los padres de familia de sus alumnos a través de mensajes o llamadas telefónicas debido a clases asíncronas.

4. *Diseño y desarrollo de instrumentos*

entorno de docentes, alumnos y padres de familia. Este modelo es un método orientado a realizar una métrica que pueda medir un objetivo determinadamente mediante el uso de preguntas, esas preguntas ayudan a establecer si se está alcanzando el objetivo de forma exitosa. En este caso el Modelo de Calidad GQM se utilizó solo como una guía para la realización de los instrumentos. Los pasos del modelo son los siguientes:

1. Establecer objetivos
2. Generación de preguntas
3. Especificación de medidas
4. Preparar la recolección de datos
5. Recolectar y validar los datos
6. Analizar los datos para el logro de los objetivos

Antes de comenzar con los puntos del Modelo de Calidad GQM es necesario mencionar que el instrumento solo se aplicó a docentes y padres de familia de los seis grados de las primarias *Venustiano Carranza* y el *Centro Educativo Moderno de Mexicali*, debido a que no todos los alumnos de primaria saben leer y/o escribir, por lo que cualquier cuestión relacionada al estudiante fue contestada por el padre o tutor.

4.1.2.1. Establecer objetivos

En esta sección se identifican los objetivos de la encuesta de los que se desea obtener información, de igual modo se determinan los grupos de sujetos de los cuales se requiere esa información, esos grupos serán docentes, padres de familia y alumnos.

Se establecieron 5 objetivos para este instrumento con base al informe realizado por la CEPAL y la UNESCO (NU. CEPAL-UNESCO, 2020), el primero es “conectividad” haciendo referencia a la manera en que el docente y el alumno se conectaban a sus clases

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

en línea (en el caso de modalidad a distancia), cómo se contactaba el docente con el alumno y padre de familia o tutor y viceversa, el tipo de red a internet con el que contaban y el tipo de herramienta tecnológica que usaban para realizar sus trabajos adecuadamente.

En la siguiente tabla (**Tabla 4**) se muestra lo que se desea saber del primer objetivo y la prioridad del sujeto de estudio sobre el mismo, en otras palabras, es la relevancia que tiene ese sujeto de estudio con respecto al objetivo planteado. De modo que “X” representa mayor significancia, sin embargo, eso no quiere decir que la información otorgada por el sujeto de estudio señalado con “Y” no sea de valor.

Tabla 4. *Objetivo 1 del instrumento de caracterización – Conectividad.*

Conectividad		
<i>Información por saber</i>	<i>Fuentes de información</i>	
	<i>Docentes</i>	<i>Padres</i>
Tipo de conexión a internet	X	Y
Medio de comunicación	X	Y
Dispositivo para realizar tareas/trabajo	X	Y

El segundo objetivo se refiere a la distribución y equipamiento del espacio de trabajo por tanto se llamó “espacio de trabajo”, este objetivo incluye el lugar donde el docente o alumno tomaba sus clases o realizaba sus trabajos, si contaba con escritorio o mesa, los libros adecuados en el caso de los estudiantes, entre otros elementos. En la **Tabla 5** se muestra la relevancia por sujeto de estudio. Es importante señalar que este objetivo es referente al espacio de trabajo exclusivamente del docente y el alumno y no del padre de familia por lo tanto en este caso el padre o tutor solo dará la información del alumno por eso se incluye en la **Tabla 5**.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

Tabla 5. *Objetivo 2 del instrumento de caracterización – Espacio de trabajo.*

Espacio de trabajo		
<i>Información por saber</i>	<i>Fuentes de información</i>	
	<i>Docentes</i>	<i>Padres</i>
Lugar del hogar para realizar trabajo/tareas	X	Y
Elementos que componen el espacio de trabajo	X	Y
Materiales de estudio utilizados	X	Y

El objetivo 3 se llamó “adaptabilidad”, debido a que busca información sobre los desafíos en la enseñanza y aprendizaje a distancia de docentes y alumnos, respectivamente. Considerando sus cambios de horarios, modificación de rutinas personales, tiempo dedicado a realizar o revisar tareas, entre otros elementos. En la siguiente tabla (**Tabla 6**) se muestra el objetivo con la información a saber y la relevancia de los sujetos de estudio.

Tabla 6. *Objetivo 3 del instrumento de caracterización – Adaptabilidad.*

Adaptabilidad		
<i>Información por saber</i>	<i>Fuentes de información</i>	
	<i>Docentes</i>	<i>Padres</i>
Horario de sueño modificado	Y	X
Hora de las comidas afectado	Y	X
Cambio de rutina personal	Y	X
Tiempo de asistencia para el padre por parte del docente	X	Y
Tiempo para realizar o revisar tareas	X	Y

El objetivo cuatro se llama “Impacto emocional”, el cual alude al impacto emocional y psicológico que los docentes, padres y alumnos tuvieron hacia las clases a distancia durante el aislamiento por la pandemia COVID-19 (**Tabla 7**).

Tabla 7. *Objetivo 4 del instrumento de caracterización – Impacto emocional.*

Impacto emocional			
<i>Información por saber</i>	<i>Fuentes de información</i>		
	<i>Alumnos</i>	<i>Docentes</i>	<i>Padres</i>
Sentimientos hacia las clases en línea o cuadernillo de trabajo	Y	X	X
Sentimientos durante las clases en línea o uso del cuadernillo	Y	X	X

Por último, el quinto objetivo (**Tabla 8**), este objetivo refiere a la parte profesional en el caso del docente y a la vida escolar hablando del alumno. Por ejemplo, el tiempo dedicado a clases y a realizar trabajos en cuadernillo para el alumno que no podía tener clases en línea, además de considerar el contacto cara a cara que mantenía el docente con el padre de familia y/o el alumno durante el aislamiento y viceversa.

Tabla 8. *Objetivo 5 del instrumento de caracterización – Vida profesional/escolar.*

Vida profesional/escolar		
<i>Información por saber</i>	<i>Fuentes de información</i>	
	<i>Docentes</i>	<i>Padres</i>
Horas de clase	X	Y
Horas de tareas y trabajos	X	Y
Horas de realización de cuadernillo	X	Y
Conoce presencialmente	Y	X
Mantiene contacto cara a cara	Y	X

4.1.2.2. Generación de preguntas

En este punto se generan preguntas relacionadas a los objetivos establecidos en el punto anterior. En primera instancia se realizó una lluvia de preguntas con la ayuda de las descripciones mencionadas anteriormente (Descripción de escenarios escolares durante el

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

aislamiento por COVID-19 punto **4.1.1**) para que de ese primer borrador sea posible eliminar o agregar interrogantes al listado o mejorar su redacción y descripción a fin de una mejor comprensión, a este borrador se le realizaron varias iteraciones de revisión, además de ser enviado a expertos en el área educativa a fin de ser revisadas y validadas para su aplicación posterior. Los expertos dieron sugerencias para cambiar la redacción parcial o total de algunas preguntas, y aconsejaron agregar preguntas que no se habían tomado en consideración.

Como ya se mencionó, esta encuesta solo es para padres y docentes, por lo que ambos grupos de estudio respondieron el mismo listado de preguntas, la diferencia radicó principalmente en algunas cuestiones extra en el listado de ítems de los padres a fin de saber un poco más sobre el alumno. Además, la manera en la que se redactaron las preguntas depende a qué sujeto de estudio van dirigidas. En el **ANEXO 2** y **ANEXO 3** se muestran el listado de preguntas para docentes y padres, respectivamente.

4.1.2.3. Especificación de medidas

En este punto se especifican las medidas que se usaron con el fin de responder las preguntas establecidas en el punto anterior (punto **4.1.2.2**), estas tienen la posibilidad de ser contestadas de manera nominal, ordinal o de forma abierta. A las dos primeras escalas se les conoce como escalas categóricas según indica Coronado Padilla J. (2007), las 3 escalas representan variables cualitativas.

En la tabla siguiente (**Tabla 9**) se muestran todas aquellas preguntas que tienen una escala nominal, por ejemplo, alguna de las preguntas serían D-P19 por parte del cuestionario de los docentes y P-P21 del cuestionario de los padres, las cuales tiene como respuesta: WhatsApp, Messenger, Facebook, Mensajería telefónica, Otro.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

La interpretación del identificador de cada pregunta es D(Docente)-P(Pregunta)# (No. De pregunta), esto en el caso del cuestionario para el docente, mientras que para los padres de familia la primera letra antes del guion es P de Padre, lo siguiente al guion es igual que con los docentes

Tabla 9. Preguntas de escala nominal según el grupo de estudio.

Grupo de estudio	Docentes	Padres
Preguntas	D-P2	P-P2
	D-P5	P-P3
	D-P8	P-P7
	D-P19	P-P11
	D-P20	P-P21
	D-P21	P-P22
	D-P22	P-P23
	D-P23	P-P24
	D-P24	P-P25
	D-P25	P-P26
	D-P35	P-P27
	D-P37	P-P38
	D-P38	P-P40
		P-P41
		P-P44
	P-P45	

Para la escala ordinal uno de los ejemplos puede ser la pregunta D-P27 del cuestionario para el grupo “docentes” y la interrogante del grupo Padres P-P29, las cuales tienen como respuesta una numeración del 1 al 5 donde; 1 = Totalmente en desacuerdo, 2

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

= En desacuerdo, 3 = Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo. También se contemplan las respuestas con un rango ascendente como el tiempo en horas al día, por ejemplo, del grupo de padres P-AVEA1 con respuestas: 0 a 1 hora al día, 1 a 2 horas al día, 2 a 4 horas al día y 4 a más horas al día. En la **Tabla 10** se muestra un listado de preguntas que se responden de manera ordinal distribuido por grupo de estudio.

Tabla 10. Preguntas de escala ordinal según el grupo de estudio.

Grupo de estudio	Docentes	Padres
Preguntas	D-P1	P-P1
	D-P3	P-P4
	D-P4	P-P29
	D-P17	P-P30
	D-P18	P-P31
	D-P27	P-P32
	D-P28	P-P33
	D-P29	P-P35
	D-P30	P-P36
	D-P32	P-P37
	D-P33	P-P42
	D-P34	P-P43
	D-P39	P-P46
	D-P40	P-P47
	D-P41	P-P48
	D-P42	P-P49
D-P43		

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

El resto de las preguntas que no se han incluido en las tablas anteriores, debido a que son interrogantes abiertas, estas se contestan según lo que se indique en la pregunta. Con este tipo de cuestiones es posible obtener información con más detalle para la caracterización del entorno de cada individuo. En la tabla siguiente (**Tabla 11**) se muestran todas aquellas preguntas que tienen la posibilidad de contestar abiertamente.

Tabla 11. Preguntas abiertas según el grupo de estudio.

Grupo de estudio	Docentes	Padres
Preguntas	D-P6	P-P5
	D-P7	P-P6
	D-P9	P-P8
	D-P10	P-P9
	D-P11	P-P10
	D-P12	P-P12
	D-P13	P-P13
	D-P1	P-P1
	D-P15	P-P15
	D-P16	P-P16
	D-P26	P-P17
	D-P31	P-P18
	D-P36	P-P19
	D-P44	P-P20
		P-P28
		P-P34
		P-P39

4.1.2.4. Preparar recolección de datos

En este punto se define la manera en cómo se aplica el instrumento para la recolección de los datos, en este caso a los dos grupos de sujetos de estudio (docentes y padres) se les aplicó el instrumento mediante la herramienta Google Forms, de esta manera con tan solo compartir la liga de estas encuestas pudieron responder a través de cualquier dispositivo disponible con acceso a internet.

Se escogió esta herramienta porque otras aplicaciones solo permitían un número limitado de preguntas, ya sea de 10 a 15 ítems, y la cantidad de respuestas por encuesta la limitaban a menos de 20 contestaciones. En cambio, Google Forms todo lo mencionado es ilimitado y es más sencillo de utilizar. Se recuerda que los instrumentos aplicados se encuentran en el **ANEXO 2** y **ANEXO 3** para docentes y padres, respectivamente.

La herramienta de Google permite una sencilla recolección de datos, ya que es posible guardar las respuestas en una hoja de cálculo de Google existente o crear una nueva (Google, 2013), además es posible descargar un archivo tipo .csv con los datos de cada encuesta para trabajar de mejor forma con la información.

4.1.2.5. Recolectar y validar los datos

La recolección de los datos fue sumamente sencilla, ya que al ser aplicada la encuesta en Google Forms es posible descargar archivos de tipo .xlsx (Excel) o .csv (información separada por comas) con las respuestas obtenidas y de esta manera el procesamiento de los datos obtenidos es más cómodo de realizar.

El conjunto de datos obtenidos de los instrumentos aplicados a docentes y padres de las escuelas primarias *Venustiano Carranza* y *Centro Educativo Moderno de Mexicali*

4. *Diseño y desarrollo de instrumentos*

fue menor al número de muestra establecido en el punto **3.3**. Obteniéndose 23 respuestas de las 26 esperadas por los docentes, 17 fueron de Venustiano Carranza y 6 del Centro Educativo Moderno de Mexicali. Por otra parte, se recibieron 195 de las 198 contestaciones deseables de los padres de familia, de las cuales solo 9 pertenecieron al *Centro Educativo Moderno de Mexicali*, el resto fue totalmente de la otra primaria. Los resultados se deben a la disponibilidad de tiempo de cada docente y padre de familia.

Antes de comenzar con la validación de los datos es de suma importancia realizar una limpieza y transformación de la información para este tipo de instrumento debido a las respuestas abiertas que contiene a fin de obtener el conocimiento deseado (Ril Valentín, 2013). La limpieza en este caso solo fueron correcciones ortográficas para evitar las inconsistencias, por ejemplo, la variable D-P20 contenía respuestas con la palabra “Si” y con “Sí”, esto debe corregirse para que las herramientas de análisis estadístico no tengan conflicto al leer esto, ya que muchas aplicaciones de análisis estadístico lo consideran como dos respuestas diferentes. También se eliminaron variables de la encuesta debido a su nula utilidad en el análisis, además de que contaban con respuestas en blanco.

Por otra parte, la transformación permite generar variables con una estructura más apropiada para que pueda ser manejada con facilidad y el procesamiento en algunas herramientas estadísticas sea rápido y sin complicaciones. Por ejemplo, las variables con respuestas ordinales y nominales se enumeraron como se muestra en la **Figura 4**, facilitando el manejo de cada variable, como le he mencionado anteriormente.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

P2 1 Femenino 2 Masculino	P5 1 Escuela Primaria Venustiano Carranza 2 Centro Educativo Moderno de Mexicali	P6 1 Si / Por supuesto / Claro 2 No / Por supuesto que no / Claro que no	P8 1 Positivo 2 Negativo
P20 1 Si 2 No 3 A veces	P22 1 Si 2 No 3 No aplica	P37 y P38 1 Si 2 No 3 Tal vez	P41 1 1 a 2 horas 2 2 a 4 horas 3 4 a más horas
P17 y P18 1 0 a 1 hora al día 2 1 a 2 horas al día 3 2 a 4 horas al día 4 4 a mas horas	P21 1 Cableado 2 Telefonía 3 Datos móviles 4 No aplica	P23 y P25 1 Si 2 No 3 A veces 4 No aplica	P42 1 0 a 1 hora 2 1 a 2 horas 3 2 a 4 horas 4 4 a más horas

Figura 4. Transformación de algunas variables con escala ordinal y nominal.

Para el caso de las variables con respuestas abiertas se categorizaron logrando contabilizar apropiadamente las palabras o ideas más mencionadas por cada respuesta abierta. Por ejemplo, cuando al docente o al padre se le cuestiona por las emociones experimentadas durante las clases a distancia se categorizó por emoción más mencionada, tal como se muestran en la **Figura 5**. Para eso fue necesario revisar cada respuesta manualmente e identificar lo solicitado en la pregunta.

P12	Frustracion	Estrés	Tristeza	Desgaste físico y psicológico	Incertidumbre	Enojo	Impotencia	Feliz	TOTAL
1	1	1	1	0	0	0	0	0	3
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1
3	1	0	0	1	0	0	0	0	2
4	0	0	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	1	0	0	0	1
6	1	0	1	0	0	1	0	0	3
7	1	1	0	0	0	0	0	0	2
8	0	0	0	0	0	0	1	0	1
9	0	0	0	1	1	0	0	0	2
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0	1	0	0	0	0	1	2
12	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	1	0	1	0	1	0	3
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	1	0	0	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	1	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	0	1	0	1	0	0	0	3
19	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20	0	1	1	1	0	0	0	0	3
21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
22	0	0	1	1	0	0	0	0	2
23	0	1	0	1	0	1	0	1	4
TOTAL	8	5	7	6	6	3	2	2	

Figura 5. Ejemplo de categorización en respuestas abiertas.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

Una vez limpios y transformados los datos se aplicó una prueba estadística, que permita saber la magnitud de correlación entre los ítems de cada instrumento. En esta ocasión se aplicó el coeficiente de Alpha de Cronbach que justamente indica la confiabilidad de las respuestas dadas en un conjunto de preguntas (Hernández & Pascual Barrera, 2018). Para realizar la prueba estadística se utilizó RStudio, donde se ejecutaron las líneas de código que se muestran en la **Figura 6**.

```
4 library(psych)
5 library(tidyverse)
6 library(xlsx)
7
8 ruta_excel <- "datos_clasificados.xlsx"
9 lectura <- read.xlsx(ruta_excel, sheetIndex = 1)
10
11 psych::alpha(lectura, check.keys = TRUE)
```

Figura 6. Comando en RStudio para obtener el alfa de Cronbach.

En la **Figura 6** se muestra un ejemplo de los comandos usados para obtener el estadístico mencionado. En este ejemplo se usa el 10% de la información de los docentes, donde en las líneas 4, 5 y 6 se encuentran las librerías necesarias para ejecutar los comandos de lectura del archivo tipo .xlsx que contiene las respuestas de los docentes y el comando para obtener el Alpha de Cronbach. Los 23 datos que se localizan dentro del documento, estos ya se encuentran clasificados y ordenados con la finalidad de que la aplicación RStudio detecte correctamente la información. Continuando en las líneas 8 y 9 se muestran las órdenes para leer el archivo Excel y en el renglón 11 se localiza la instrucción que entrega el coeficiente de Alpha de Cronbach, el cual al ejecutar el comando con los datos ya mencionados entregó un valor de 0.99 (99%) para coeficiente de Alpha de

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

Cronbach en el instrumento del docente, esto significa que se encuentra en un rango “excelente” de confiabilidad tal como menciona Hernández y Pascual (2018, pág. 160).

De la misma forma se obtiene el coeficiente para el instrumento de los padres de familia, del cual se obtuvo un valor aproximado de 0.84 (84%) indicando un rango “bueno” de confiabilidad. Estos valores permiten trabajar con más seguridad en la información.

Por último, es necesario señalar que el punto 6 (Analizar los datos para el logro de los objetivos) del Modelo de Calidad GQM se retoma en el capítulo 0 de este escrito para los 2 sujetos de estudio mencionados en esta sección.

4.2. Instrumento para validar la experiencia de acompañamiento y usabilidad de la solución de software

Se utilizó la metodología del Modelo de Calidad GQM como base para desarrollar la encuesta de validación de acompañamiento y usabilidad, tal como se hizo con el instrumento para padres de familia y docentes.

Comenzando con establecer los objetivos, este instrumento busca validar la experiencia de acompañamiento y usabilidad de la solución de software, por lo que el primer objetivo de esta encuesta es “acompañamiento” abarcando la manera en cómo el asistente digital de conocimiento proporciona ayuda al alumno mientras realiza las actividades de la solución de software, la percepción de acompañamiento del alumno con el asistente y la motivación que el asistente digital pueda entregar al alumno y continuar con sus actividades.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

El segundo objetivo de este instrumento es la “usabilidad”, el cual toma en cuenta la facilidad de uso en general, que las instrucciones e información dada sea entendible, el tiempo de carga en cada pantalla y el fácil acceso a la aplicación desde el menú de aplicaciones.

Para generar preguntas se limitó a máximo 4 ítems por objetivo, ya que el instrumento se aplicó a alumnos de entre 6 a 8 años para no abrumar o aburrir al alumno. Las preguntas con respecto al “acompañamiento” se elaboraron en base a lo mencionado en las respuestas de los padres en el instrumento de caracterización del entorno, mientras que los cuestionamientos del objetivo de “usabilidad” se tomó como referencia a Calabrese y Muñoz (2018, pág. 93). La siguiente tabla (**Tabla 12**) muestra las preguntas para después de la aplicación del sistema de software. El ID utilizado significa P-Pregunta A/U-Acompañamiento/Usabilidad #-número de pregunta.

Tabla 12. *Formulación de preguntas para validar acompañamiento y usabilidad.*

ID	Preguntas
<i>Acompañamiento</i>	
PA1	¿Qué tan acompañado te sentiste de Sauro (asistente digital) mientras realizabas las actividades?
PA2	¿Crees que Sauro fue de ayuda para resolver las actividades?
PA3	¿Crees que Sauro te ayudo a comprender mejor el tema de figuras y colores?
PA4	¿Qué tan motivado te sientes con la ayuda de Sauro (asistente digital)?
<i>Usabilidad</i>	
PU1	¿Qué tan fácil es encontrar y abrir la aplicación en el dispositivo móvil?
PU2	¿Los botones y opciones dentro de la aplicación son fáciles de entender?
PU3	¿La información e instrucciones de la aplicación son entendibles?
PU4	Cuando tocas un botón ¿la aplicación es rápida en realizar una acción?

De las 8 preguntas descritas en la tabla anterior (**Tabla 12**), 4 pertenecen al objetivo de usabilidad obtenido a partir de lo presentado en *Asistente para la evaluación de calidad de producto de software según la familia de normas ISO/IEC 25000 usando el enfoque*

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

GQM (Calabrese & Muñoz, 2018), modificando la redacción de las preguntas para que fueran más entendibles para los alumnos de primer y segundo año de primaria, ya que en el documento mencionado las preguntas tienen mucha técnica. Las preguntas utilizadas del documento referenciado se encuentran en la siguiente tabla (**Tabla 13**). El ID usado en la columna ID preguntas GQM es como se puede localizar dentro del documento ya mencionado (Calabrese & Muñoz, 2018).

Tabla 13. Relación del instrumento para alumnos con las preguntas del modelo GQM.

ID preguntas instrumento	ID preguntas GQM	Preguntas
PU1	U10	¿El sistema posee una interfaz amigable? (El sitio puede entenderse y usarse fácilmente)
PU2	U13	¿El sistema posee más de un término para referirse a una misma acción? (Ejem.: Botón aceptar, botón confirmar, botón ok)
PU3	U4	¿El sistema presenta textos difíciles de comprender?
PU4	U15	¿El sistema provee un acceso rápido a la ayuda?

En este instrumento se usó la escala de Likert, debido a su fácil manejo y comprensión, se evitan las respuestas dobles o contestaciones abiertas (Fabila Echaury, Minami, & Izquierdo Sandoval, 2013). Por otra parte, el alumno pudo responder con mayor facilidad cada pregunta.

Se le dio a la escala valores del 1 al 5, donde 1 significa “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo, además la escala se representó con figuras para que el alumno pueda relacionar la respuesta con el sentimiento que expresa el rostro de la imagen. La escala utilizada se muestra en la figura siguiente (**Figura 7**). En el **ANEXO 4** se muestra el instrumento presentado a los alumnos de primero y segundo grado escolar.

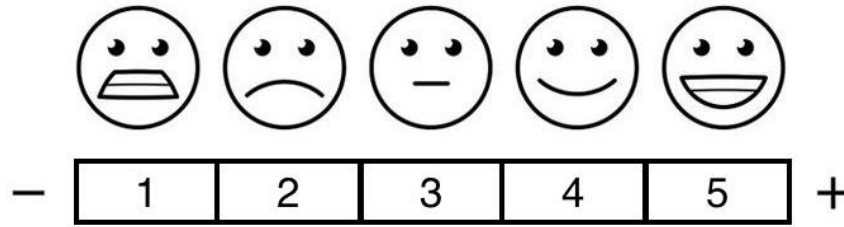


Figura 7. Escala Likert para el instrumento de acompañamiento y usabilidad del alumno.

Debido a la cantidad y disponibilidad de alumnos de cada institución solo se pudo aplicar a 12 de los 14 estudiantes esperados para primer grado y en segundo año si fue posible aplicar la encuesta a los 14 estudiantes estipulados en la sección **3.3**, dando un total de 52 respuestas entre los 4 grupos de estudiantes.

En este caso no fue necesario limpiar o transformar los datos obtenidos, debido a que la escala Likert maneja una numeración del 1 al 5 y de esta forma es más práctico su análisis y validación. De este último se aplicó el coeficiente de Alpha de Cronbach igual que en los cuestionarios realizados a docentes y padres de familia tomando el 10% del total de encuestas para conocer la confiabilidad de las respuestas dadas. El estadístico se hizo en RStudio ejecutándose el código mostrado anteriormente en la **Figura 6** solo se cambió la línea de código que contiene el nombre del archivo de tipo .xls por el nuevo documento con los datos de los alumnos.

El resultado obtenido después de ejecutar los comandos a fin obtener el Alpha de Cronbach fue de 0.84 (84%) aproximadamente, indicando un rango “bueno” de acuerdo con Hernández y Pascual (2018, pág. 160) por lo tanto el instrumento aplicado a los alumnos de las primarias *Venustiano Carranza* y *Centro Educativo Moderno de Mexicali* es confiable.

4. Diseño y desarrollo de instrumentos

La parte del análisis de los datos para el logro de los objetivos se puede ver en el capítulo **0** de este escrito.

Capítulo 5.

5. Solución de software con asistencia digital de conocimiento

En este capítulo se muestra el diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento, mostrándose desde la forma como se piensa debería funcionar hasta el Wireframe del mismo y con esa información comenzar el desarrollo del sistema de software.

5.1. Descripción de la solución de software

Como se mencionó en el punto **1.3.1**, el objetivo principal de este proyecto es influenciar en el acompañamiento de los niños de entre 6 y 8 años afectados por el aislamiento impuesto por la pandemia COVID-19 mediante el uso de una solución de software con asistencia digital de conocimiento, por lo que esta aplicación a la cual se le referirá como EduActivity, consiste principalmente en un asistente digital, denominado como Sauro, el cual es encargado de brindar conocimiento y retroalimentación de las actividades de aprendizaje con diálogos de carácter amistoso para acompañar, ayudar y motivar al alumno en el proceso de realización de estas actividades, también con la ayuda de los expertos presentes en el área^{1, 2 y 3}. A través de historias, los diálogos se encuentran en toda la actividad: Desde la sección de instrucciones hasta la pantalla de “Actividad finalizada”.

Siendo la aplicación EduActivity delimitada para niños, está conformada por 2 actividades sencillas las cuales se describen a continuación: Una consiste en buscar objetos que tengan la figura geométrica que el asistente le vaya solicitando, mientras que la segunda actividad el alumno debe localizar cosas con el color que se le indique. En

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

ambas actividades el niño debe utilizar la cámara del dispositivo capturando en una foto lo que el asistente vaya solicitando. El asistente digital le pide al estudiante al menos 4 veces la búsqueda de figuras o colores en su entorno mientras da frases de motivación y ayuda a fin de que el alumno continúe realizando cada ejercicio hasta terminar.

Tras la actividad, el docente puede revisar y dar una calificación al ejercicio realizado de cada alumno y seleccionar una frase pregrabada para que, al revisar la calificación por parte del alumno, pueda escuchar el diálogo dicho por el asistente digital de conocimiento.

5.2. Historias de usuario

Las historias de usuario son objetivos para la funcionalidad del software, pero de manera informal desde el punto de vista del usuario (Atlassian, 2023). Antes de comenzar con las historias de usuario fue necesario identificar los roles que participan en la solución de software, los cuales se describen a continuación:

1. **Alumno:** el alumno es el rol principal, ya que para este usuario va dirigida la aplicación, este es quien realiza las actividades.
2. **Docente:** se encarga de dar una calificación a cada actividad realizada por parte del alumno, además de seleccionar una frase pregrabada para el alumno.
3. **Padre:** se encarga de realizar el registro del alumno en la aplicación, además de auxiliar si el alumno tiene inconvenientes que el asistente digital no pueda resolver en la solución de software.
4. **Administrador:** se encarga de administrar la aplicación (base de datos y sistema de la aplicación en general). Puede ser el directivo o el encargado de TI de la institución con conocimiento básico en el manejo de base de datos y comandos MySQL para ejecutar búsquedas.

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

Una vez definiendo los roles es más sencillo redactar las historias de usuario, ya que se tiene el perfil del sujeto a quien va dirigida la solución de software. Las historias de usuario según Atlassian (2023) deben redactarse de la siguiente forma:

“Como [Usuario], quiero... para...”

Siguiendo esta misma composición se escribieron las siguientes historias de usuario:

- Como **alumno**, quiero realizar mis actividades con apoyo de un asistente digital de conocimiento para que me guie durante los ejercicios.
- Como **alumno**, quiero ver mi calificación para saber que tan bien o mal lo hice.
- Como **alumno**, quiero ver mi perfil para ver la información registrada.
- Como **docente**, quiero registrarme en la aplicación para ver las actividades de mis alumnos.
- Como **docente**, quiero iniciar sesión con mi nombre de usuario para acceder al listado de alumnos a mi cargo.
- Como **docente**, quiero ver mi perfil para corroborar o editar mi información.
- Como **docente**, quiero ver las actividades realizadas de cada alumno para revisarlas y calificarlas.
- Como **padre**, quiero registrar a mi hijo en la aplicación para que pueda realizar sus actividades.
- Como **padre**, quiero iniciar la sesión de mi hijo con el nombre usuario que puse en el registro para que pueda realizar sus actividades

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

- Como **padre**, quiero que el perfil de mi hijo tenga control parental para que no pueda modificar ningún dato por accidente o intencionalmente.
- Como **administrador**, quiero una herramienta existente para conectar y administrar la base de datos fácilmente.

5.3. Requerimientos funcionales y no funcionales y especificaciones técnicas mínimas

Los requerimientos funcionales y no funcionales son importantes para el desarrollo de un sistema de software debido a su funcionalidad como guía en el proyecto a fin de saber qué es necesario construir y cómo debe funcionar (Visure Solutions, Inc., 2022). Con base en las historias de usuario mencionadas anteriormente se establecieron los requerimientos funcionales que se muestran en la **Tabla 14**.

Tabla 14. *Requerimientos funcionales.*

ID	Requisito	Descripción	Prioridad
1RF	Debe contener un asistente digital de conocimiento	La aplicación debe tener un ADC que se encuentre durante el transcurso del desarrollo de actividades	Alta
2RF	Uso de la cámara para capturar lo solicitado por el asistente	La aplicación debe ser capaz de usar la cámara para capturar fotos de los objetos solicitados por el asistente	Alta
3RF	Registro de usuarios	El docente y el alumno podrán registrarse colocando información básica y un nombre de usuario, mientras que el padre de familia podrá registrar a su hijo de la misma forma que el docente y agregando un nombre de usuario	Alta
4RF	Inicio de sesión	El docente y el padre de familia podrán iniciar sesión mediante el nombre de usuario que registraron	Alta
5RF	Guardar información de docentes y alumnos	La información de docentes y alumnos se almacenarán en una base de datos, tanto datos personales como los datos de las actividades	Alta
6RF	Ver perfil	El docente y el padre de familia podrán ver la información en la sección de perfil	Media
7RF	Control parental	El perfil del alumno tendrá control parental para evitar modificaciones accidentales	Media
8RF	Calificar actividades y comentar	El docente podrá calificar y comentar las actividades de cada uno de sus alumnos	Baja
9RF	Ver calificación y comentarios	El alumno podrá ver su calificación de cada actividad realizada y el comentario es hablado por el asistente	Baja

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

Los requerimientos no funcionales abarcan puntos como la usabilidad, rendimiento, confiabilidad, entre otros temas. En este caso lo principal es la parte de la usabilidad, es decir la experiencia del usuario al usar el sistema de software ya sea la familiarización con la interfaz, los tiempos de acción de cada botón, etc. En la siguiente tabla (**Tabla 15**) se muestran los requerimientos no funcionales.

Tabla 15. Requerimientos no funcionales.

ID	Requisito	Descripción	Prioridad
1RNF	Aplicación compatible con Android	La aplicación debe poder ejecutarse en dispositivos móviles con Android 7	Alta
2RNF	Interfaz entendible y sencillo	El interfaz debe ser entendible para los alumnos y contener solo lo necesario	Alta
3RNF	Velocidad de las acciones de botones	La velocidad de acción de algún botón de la aplicación sea rápida, que no tarde más de 5 segundos en ejecutar su acción	Media

Con ayuda de los requerimientos funcionales obtenemos las especificaciones técnicas mínimas, estas indican lo mínimo que debe tener el dispositivo móvil desde el sistema operativo hasta el hardware.

Tabla 16. Especificaciones técnicas mínimas.

Característica	Especificación
Tipo de dispositivo	Celular inteligente
Sistema operativo	Android 7.0 Nougat
Procesador	Snapdragon 435 (1.4Ghz)
Memoria RAM	2GB
Almacenamiento interno disponible	60MB
Cámara	Cámara principal de 11Mp
Sonido	Una bocina/parlante/altavoz
Pantalla	5.2", con resolución de 1920x1080

5.4. Arquitectura lógica

En la arquitectura lógica se presentan 4 secciones: la capa de cliente, la cual contiene al usuario; la capa de presentación, donde se muestran las interfaces de la aplicación móvil; la capa de actividad, esta contiene las funciones que realizará la aplicación como el inicio de sesión; y por último la capa de datos, esta tiene la parte del almacenamiento que corresponde a la base de datos de la aplicación móvil. Tal como se puede observar en la **Figura 8**.

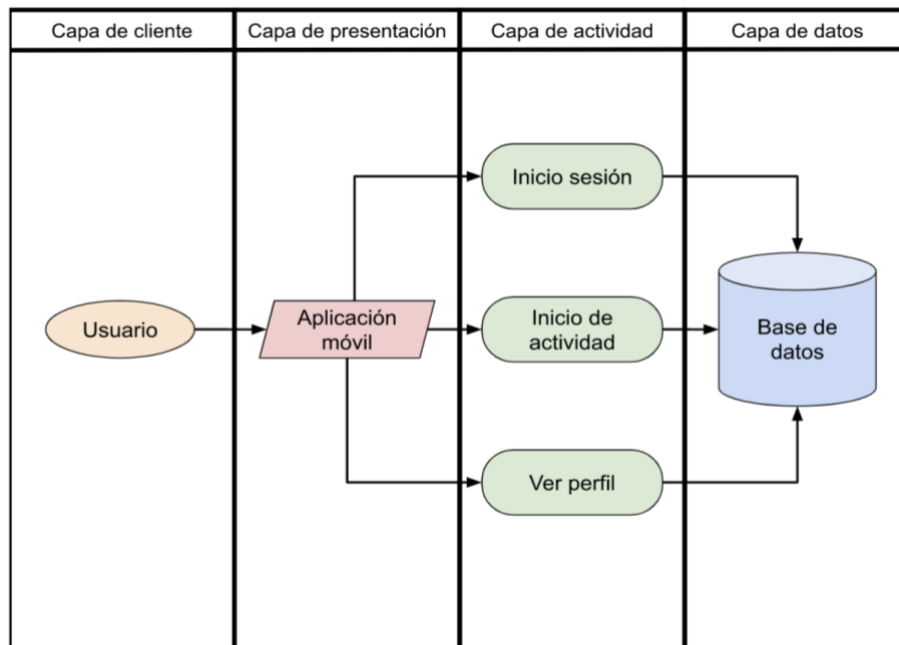


Figura 8. *Arquitectura en capas de la solución de software.*

5.5. Diseño de las actividades de aprendizaje para la solución de software

Es necesario realizar el diseño de las actividades con los requerimientos funcionales y no funcionales, instrucciones y elementos necesarios a fin de cumplir con el objetivo principal de este proyecto establecido en el punto **1.3.1 Objetivo general**.

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

Se plantearon 2 actividades siguiendo la mecánica de la gamificación, el cual consiste en involucrar al usuario, motivar las acciones, impulsar el aprendizaje y solucionar problemas a través de las mecánicas, pensamiento de juego y estética de los juegos (Kapp, 2012), además del apoyo de las docentes Juanita Hernández², Liliana Ochoa³ y Paola Dueñas¹ expertas en educación básica, quienes expresaron que los temas para utilizar pueden ser “Figuras Geométricas” y “Colores”, ya que se habla de ellos en ambos años. Estos se encuentran establecidos en los libros de primer y segundo año de primaria entregados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en 2021, 2022 y 2023 (Secretaría de Educación Pública, 2021). También se dialogó sobre la cara del asistente llegando a la conclusión que debía ser algún dibujo animado, de esa manera poder llamar su atención por lo que se propuso un dinosaurio con la misma edad de los niños objetivo a fin de que se convierta en un compañero para el alumno.

Cada actividad se desarrolló con apoyo gráfico e información por lectura y voz, este último elemento se realizó con la cooperación voluntaria de un niño de 7 años, quien prestó su voz y darle vida al asistente digital de conocimiento, esto se realizó con consentimiento de sus padres y siempre se encontraban presentes durante las grabaciones.

Así mismo su diseño gráfico se basó en el aspecto de un dinosaurio bebé caricaturizado con el nombre de Sauro (requerimiento 1RF), con lo cual se busca generar tanto un impacto emocional como de acompañamiento en los alumnos a quienes va dirigida la solución de software y de alguna forma sientan que el asistente es un amigo o compañero de clases para que puedan realizar las actividades de manera más divertida y agradable, motivándolos a terminar cada uno de los ejercicios.

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

Las actividades de aprendizaje tienen como objetivo la búsqueda de figuras geométricas (cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo) y colores (azul, rojo, verde y amarillo), respectivamente en el entorno con la ayuda del asistente digital de conocimiento, ayudando e interactuando con el alumno. Estas actividades comienzan con el asistente relatando las instrucciones de la actividad que se encuentre realizando el alumno mientras se muestran unas imágenes de apoyo para realizar cada ejercicio. Al finalizar las instrucciones, el asistente de conocimiento pide automáticamente objetos relacionados con los temas ya mencionados (figuras geométricas y colores) mediante audio y texto, una vez finalizado el audio el estudiante puede seleccionar el icono de la cámara para buscar el objeto capturándolo en una foto. Si el alumno no ha escuchado o leído la instrucción es posible repetirla a través del botón de ayuda, este botón también da ayuda para identificar lo que se busca. Igualmente, se encuentra otro botón que entrega frases de motivación para que el niño pueda terminar la actividad. Por otra parte, es relevante mencionar que el asistente reacciona con voz a las fotos tomadas por el alumno. Una vez terminada la actividad el asistente se lo indica al estudiante para que pueda salir, después de eso el niño debe esperar una calificación por parte del docente.

El docente puede acceder a la aplicación mediante una sesión de docente, donde puede ver a todos sus alumnos, seleccionar uno de ellos y calificar la o las actividades realizadas por ese estudiante. Cabe mencionar que el profesor es quien decide si la actividad es correcta o incorrecta, este puede devolver la actividad al alumno si es totalmente errónea y así pueda realizarla de nuevo o dar una calificación si es parcial o totalmente correcta.

Como se mencionó en el capítulo **2** los elementos de gamificación usados fueron recompensas, puntaje, historia y retroalimentación, donde la recompensa es el mismo

5. *Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento*

aprendizaje e impacto del acompañamiento; el puntaje es la calificación dada por el docente; la historia son los diálogos cambiantes conforme avanzan las actividades; y la retroalimentación serían los audios de ayuda que ofrece Sauro para identificar los objetos buscados.

5.6. Diseño del wireframe para la solución de software

El wireframe es donde se puede ver el posible contenido que tendrá cada pantalla, mostrando las funciones de los elementos colocados para la aplicación (Miro, 2023). Para el wireframe se utilizó la aplicación web Miro.com, este es un tablero colaborativo que permite la creación de mapas conceptuales y mentales, lluvia de ideas, diagramas de flujo, wireframes, entre otros tipos de diagramas.

En la **Figura 9** y **Figura 10**

Figura 10. Pantalla al iniciar y finalizar una actividad. se encuentran la posible interfaz de la solución de software, cada pantalla cuenta con una descripción en la parte superior de los posibles elementos de cada sección y las funciones que pueden realizar. Además, cada pantalla se identifica con un nombre, el cual se encuentra en la parte superior izquierda de cada una.

En la **Figura 9** se muestran 3 pantallas, donde la primera (de izquierda a derecha) representa el inicio de sesión por parte del alumno o docente, el cual debe ingresar su nombre completo y de un spinner pueda seleccionar la escuela a la que pertenece. Una vez que el alumno haya ingresado se muestra la segunda pantalla, esta sería el “Home” o “Inicio” de la aplicación, aquí se muestra el listado de actividades realizadas o por realizar.

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

Cada actividad se mostrará con una imagen, el número de actividad, título y si el niño ya ha realizado ese ejercicio se mostrará su puntaje obtenido al finalizar. Para iniciar un ejercicio solo es cuestión de seleccionar esa actividad y mandará al alumno a la cuarta pantalla, la cual se muestra en la **Figura 10**.

En la parte inferior se logra observar dos iconos, una casa que es el inicio y muestra el listado de actividades, mientras el otro emoji es una persona, al seleccionar ese icono se pinta de otro color y la aplicación se dirige al “Perfil” (tercera pantalla). En la sección de “Perfil” el alumno puede subir una foto de él o ella para personalizar su usuario, al igual que logrará modificar el grado que cursa, también es capaz de guardar esos cambios realizados.

En la **Figura 9** la pantalla de la izquierda es para iniciar sesión, continuando con la interfaz donde se encuentra el listado de actividades (pantalla del centro) y la interfaz de la izquierda es la del perfil.

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

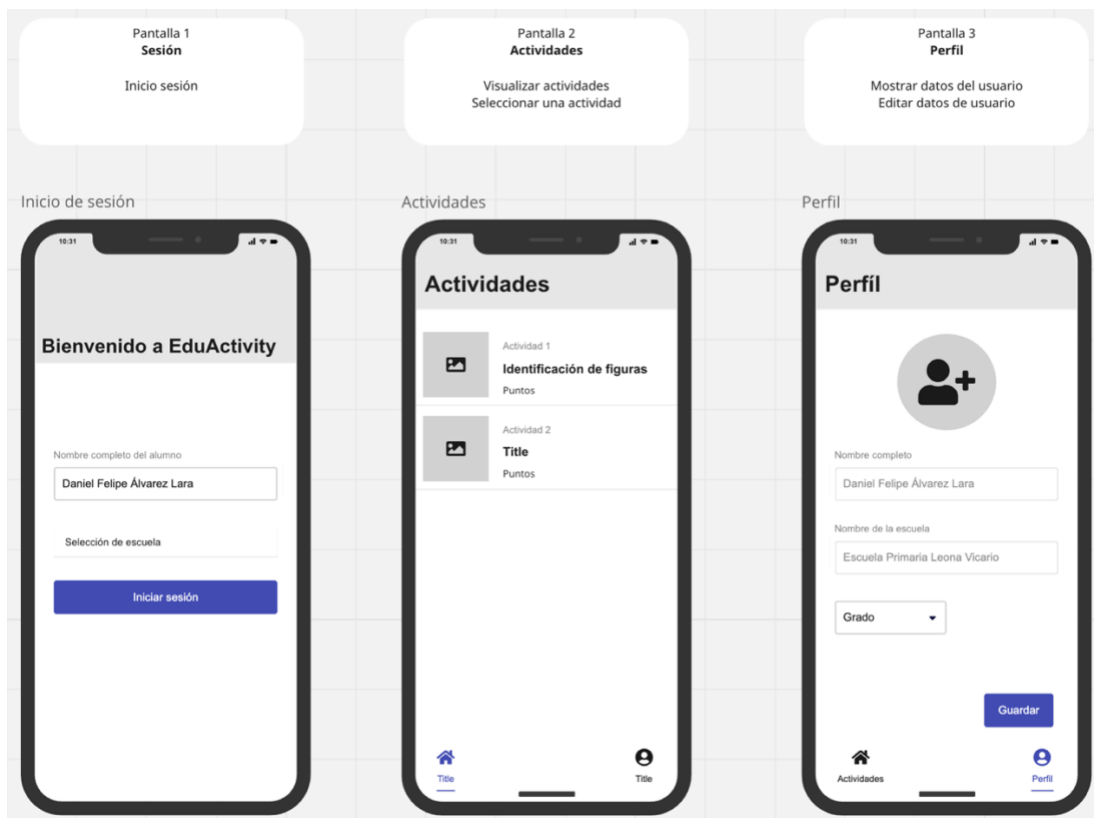


Figura 9. Pantalla de inicio de sesión, listados de actividades y perfil.

Al iniciar una actividad del listado de actividades, comienza inmediatamente con las instrucciones, en esta parte se escuchan los audios donde se va indicando lo que se debe. Esta descripción se encuentra en la **Figura 10**.

Una vez comprendido lo indicado en las instrucciones es necesario presionar el botón "iniciar", esto mandará al niño a la pantalla donde se efectuará la actividad y el asistente indicará lo que deba buscar con la cámara del móvil (**Figura 10**).

Al finalizar se mostrará una última pantalla donde se indica que se ha finalizado la actividad y lo último que queda por hacer es guardar los resultados para continuar y regresar

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

al listado de actividades, para eso solo se debe esperar a que termine de cargar y listo. Estos resultados se muestran en la sección de la descripción de cada actividad (**Figura 10**).

En la **Figura 10** se muestra en la parte izquierda de la figura las instrucciones de la actividad seguida de la interfaz de la cámara (imagen central) para buscar lo que el asistente indica (requerimiento 2RF) y la pantalla de finalizar a la derecha.

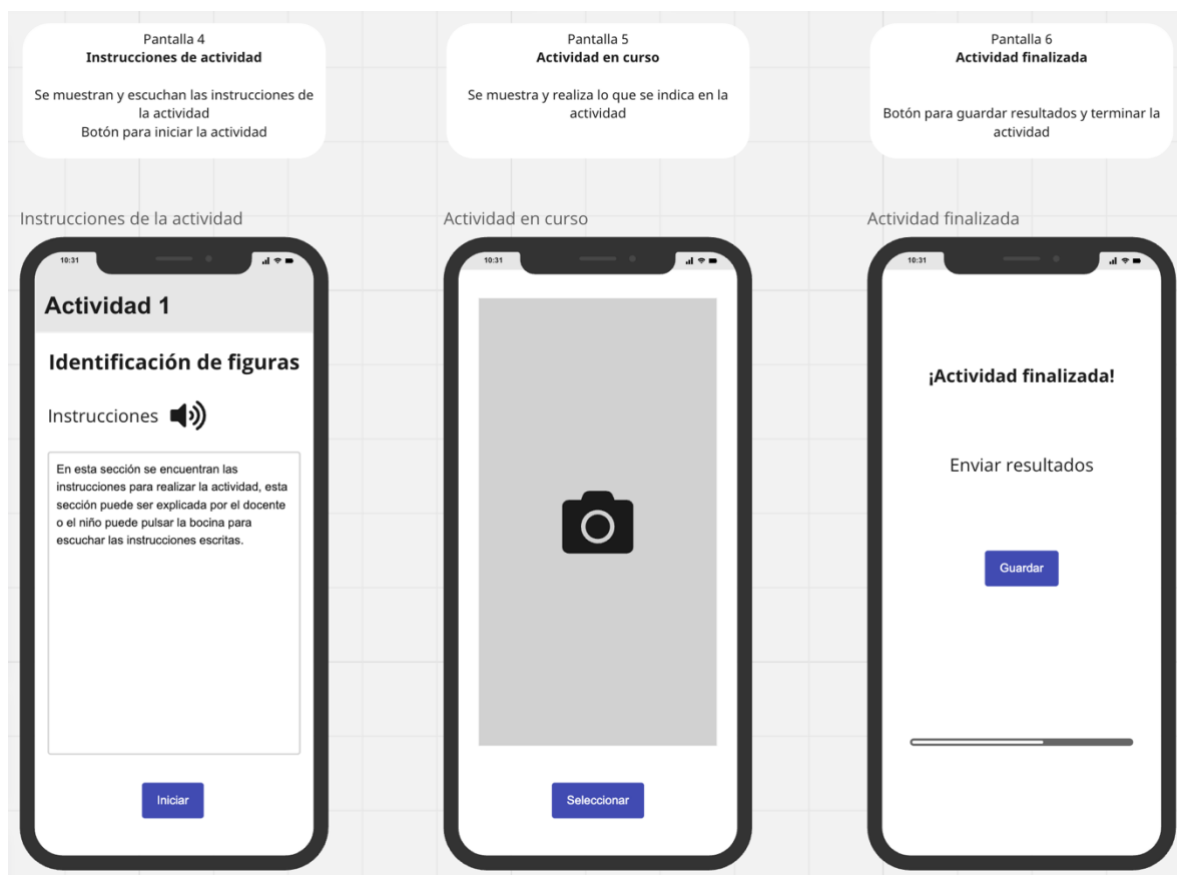


Figura 10. Pantalla al iniciar y finalizar una actividad.

5.7. Desarrollo de la solución de software

El desarrollo de la solución de software se realizó mediante el uso de la metodología SCRUM, esta se basa en los modelos iterativo e incremental permitiendo perfeccionar y aumentar la complejidad del sistema de software en cada una de sus entregas (sprints). La

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

metodología fue muy conveniente debido a su flexibilidad ante el cambio y la sencilla escalabilidad (Nimble Humanize Work, 2022).

En primera instancia se creó una base de datos SQL de tipo relacional utilizando la herramienta Azure data Studio con la información que se muestra en la siguiente figura (Figura 11) para el almacenaje de esos mismos datos (requerimiento 5RF).

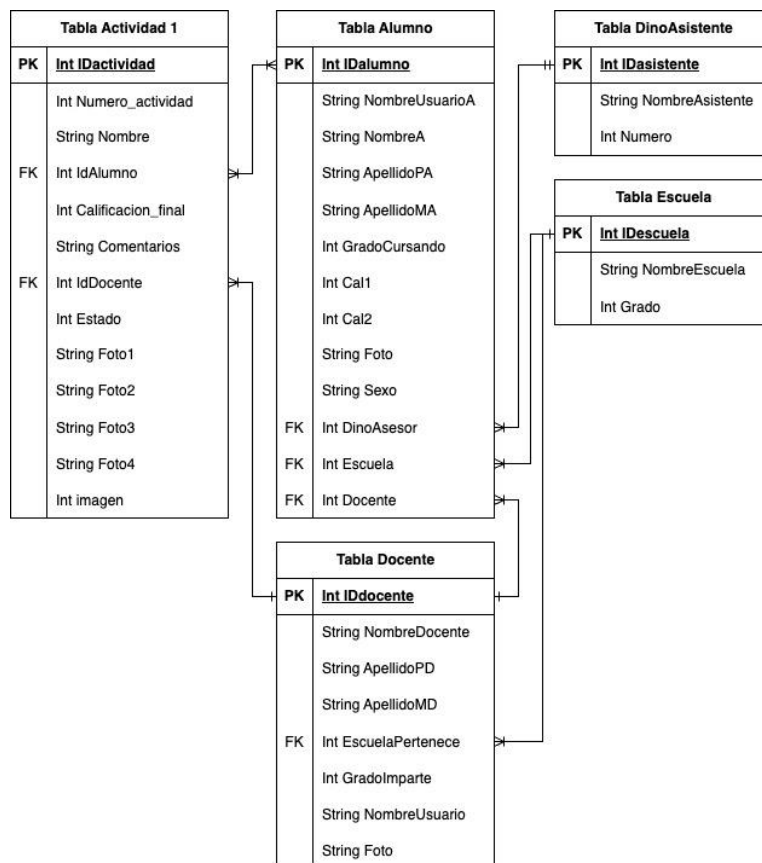


Figura 11. Diagrama modelo relacional de la base de datos SQL.

La base de datos se conectó al Back-End, el cual fue desarrollado con la herramienta Visual Studio Code utilizando Java Spring Boot, posibilitando una mejor estructura en el código y configuración automática de dependencias agregadas y preestablecidas, disminuyendo la posibilidad de errores por parte del programador (IBM, 2023).

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

La aplicación móvil se hizo en la herramienta Android Studio para dispositivos móviles con Android (requerimiento 1RNF) como sistema operativo usando el lenguaje de programación Kotlin y haciendo uso del patrón de arquitectura VIPER, que consiste básicamente en crear una estructura de desarrollo más limpia y adaptable, mejorando el flujo de datos. Esta estructura se divide en 5 componentes **V**iew (vista), que representa la interfaz del usuario; **I**nteractor (comunicador), es una clase que se dedica a ser el intermediario entre el presentador y los datos; **P**resenter (presentador), actualiza los datos de la vista conforme esa información llega; **E**ntity (entidad), es el modelo de los datos que maneja el comunicador; y **R**outer (enrutador), se encarga de la navegación entre pantallas (Nieto Sánchez, 2017). En la **Figura 12** se muestra la arquitectura mencionada.

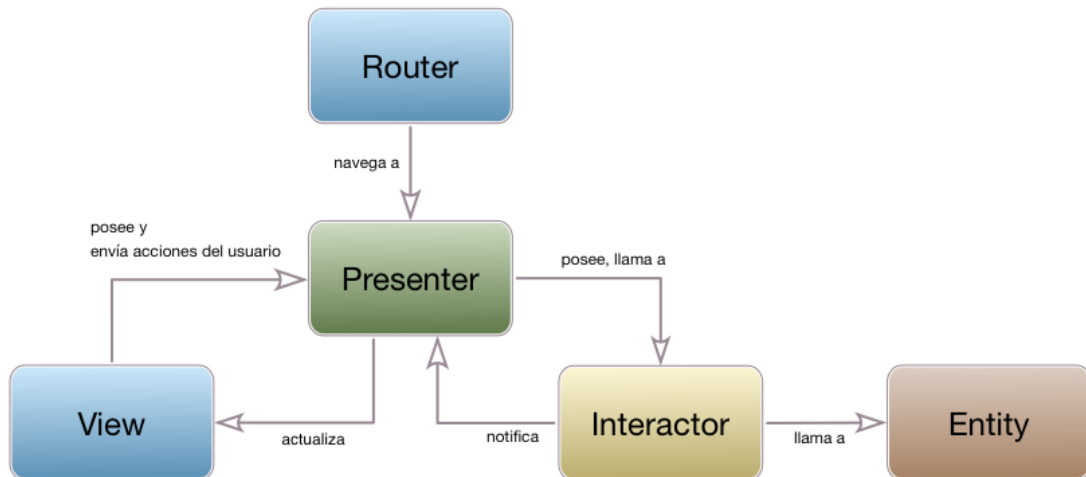


Figura 12. Arquitectura VIPER (GitBook, 2019).

El desarrollo de la aplicación móvil en Android Studio comenzó con la interfaz del registro de usuarios y el inicio de sesión para el docente y el alumno (requerimientos 3RF y 4RF, correspondientemente), seguido de la pantalla de inicio donde se muestra el listado

5. Diseño y desarrollo de la solución de software con asistencia digital de conocimiento

de actividades para el alumno y las opciones para ver el perfil con control parental (requerimientos 6RF y 7RF, respectivamente), salir e inicio.

En la sesión del docente la parte del inicio muestra el listado de alumnos que tiene a cargo en lugar de actividades como con el alumno, cuando el profesor selecciona a un estudiante puede ver si tiene actividades realizadas y poder calificarlas (requerimientos 9RF y 8RF, respectivamente). Lo mencionado anteriormente se muestra de izquierda a derecha en la **Figura 13**.

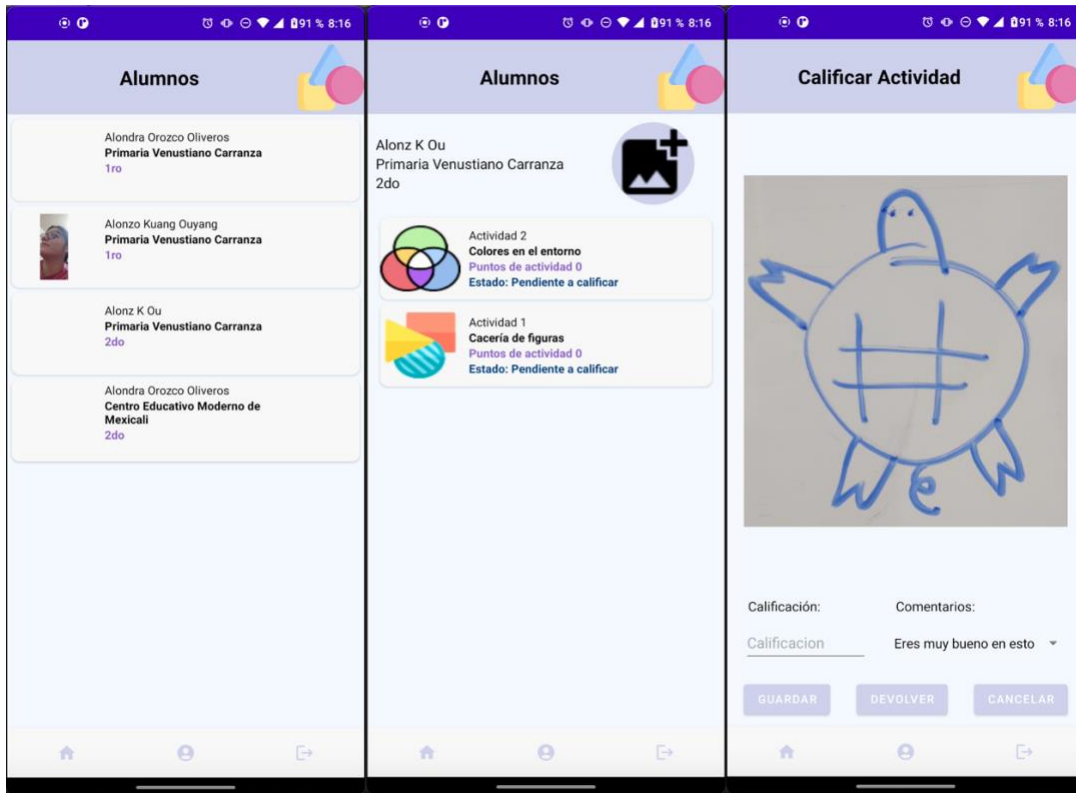


Figura 13. Sesión del docente.

6. Aplicación de los instrumentos y la solución de software

En esta sección se describe lo realizado para aplicar el instrumento a docentes y padres de familia, del cual se obtiene la caracterización de los 3 sujetos de estudio (docente, padre y alumno); la solución de software para niños de primero y segundo año de primaria; y el instrumento a alumnos que ayuda a validar la experiencia de acompañamiento.

6.1. Aplicación del instrumento para docentes y padres de familia

Para aplicar la encuesta a docentes y padres de familia fue necesario entregar las ligas de los formularios hechos en Google Forms de cada sujeto de estudio (docentes y padres de familia), ya sea al director o directora de la institución o a la persona encargada de enviar comunicados a los profesores de su respectiva escuela, con el fin de que las encuestas lleguen de una manera más rápida y cómoda para cada individuo, ya que existía el posible conflicto de que algunos padres de familia o docentes se incomodaran de saber que terceros tuviesen sus correos personales o números de teléfono privados, es por eso que la estrategia tomada fue enviar al directivo de cada escuela primaria las ligas de las encuestas y este las compartiera con sus profesores y estos a la vez con sus padres de familia, disminuyendo el riesgo de rechazo a participar por parte de los padres y docentes.

El hecho de haber utilizado la herramienta Google Forms para este instrumento facilitó a mayor medida la recolección de datos y su aplicación.

6.2. Aplicación de la solución de software e instrumento de validación

La aplicación de la solución de software se realizó presencialmente, para ello fue necesario llevar a cada institución el equipo necesario a fin de poder trabajar adecuadamente, esto incluye enrutador para instalar una red local, buscando que la

6. Aplicación de los instrumentos y la solución de software

experiencia del usuario sea la mejor posible y libre de retrasos y latencias debido la conectividad que requiere la aplicación móvil. También se llevaron 4 dispositivos móviles que los alumnos puedan utilizar y una laptop la cual debía contener la BD y Back-End.

La idea inicial era aplicar la aplicación individualmente a cada alumno con la finalidad de que tuviera la experiencia de estar aislado como en la pandemia por COVID-19, pero debido al tiempo que se demoraba el estudiante realizando las actividades no fue práctico que se aplicara alumno por alumno, por lo que fue necesario realizarlo en subgrupos de 2 a 4 niños.

Se comenzó dando una breve explicación a los alumnos de lo que se iba a realizar iniciando por presentar la aplicación y como encontrarla dentro del dispositivo. Se les explicó que hubo un registro previo con su información y la manera cómo se debe iniciar sesión, lo cual se les aclaró que ambas acciones se deben realizar por parte de sus padres o tutores. Aunque la interfaz es intuitiva sería deseable el uso de algún mecanismo de instrucción para el docente y padre de familia a fin de realizar el registro e inicio de sesión, algo que está cubierto en cierta medida para el alumno gracias al ADC.

Después del inicio de sesión se explicaron cada una de las 3 partes iniciales de la aplicación, la primera es el “inicio” donde se muestra las actividades que el alumno debe realizar; la segunda es el “perfil”, el cual contiene la información del alumno; y la tercera el botón para “cerrar sesión”, resaltando que si presionaban ese botón se cerraba su sesión y salían de la actividad. Lo mencionado anteriormente se explica de izquierda a derecha en la **Figura 14**.

6. Aplicación de los instrumentos y la solución de software

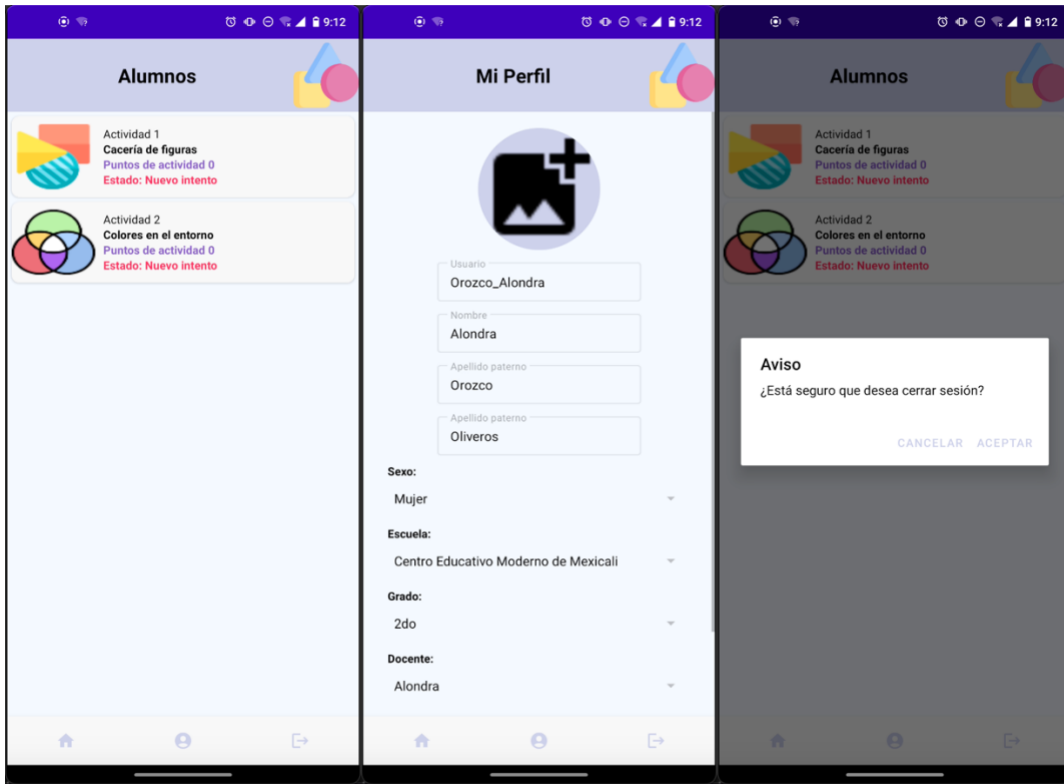


Figura 14. Pantallas de “Inicio”, “Perfil” y “Cierre de sesión”.

Posteriormente se le indicó que en cada actividad iban a buscar objetos por lo que podían comenzar con cualquiera de las dos actividades, además se señaló que debían escuchar con mucha atención las instrucciones y todo lo que el asistente les iba indicando de manera individual. Es importante mencionar que para iniciar una actividad son necesarios los siguientes roles:

- Alumno: es quien realiza las actividades
- Auxiliar: personal capacitado (docente, padre de familia o técnico informático) para resolver dudas fuera del alcance del asistente digital de conocimiento

Al terminar la explicación se le entregaba a cada alumno del subgrupo formado un dispositivo móvil con sesión iniciada en su perfil para que pudieran explorar la aplicación y

6. Aplicación de los instrumentos y la solución de software

comenzar las actividades. Cada actividad comienza con la sección de instrucciones, consecutivamente los ejercicios a realizar y al terminar se muestra una pantalla para finalizar la actividad. En la **Figura 15** se muestra de izquierda a derecha lo que se menciona, también se puede observar el asistente en la esquina inferior izquierda de la pantalla.

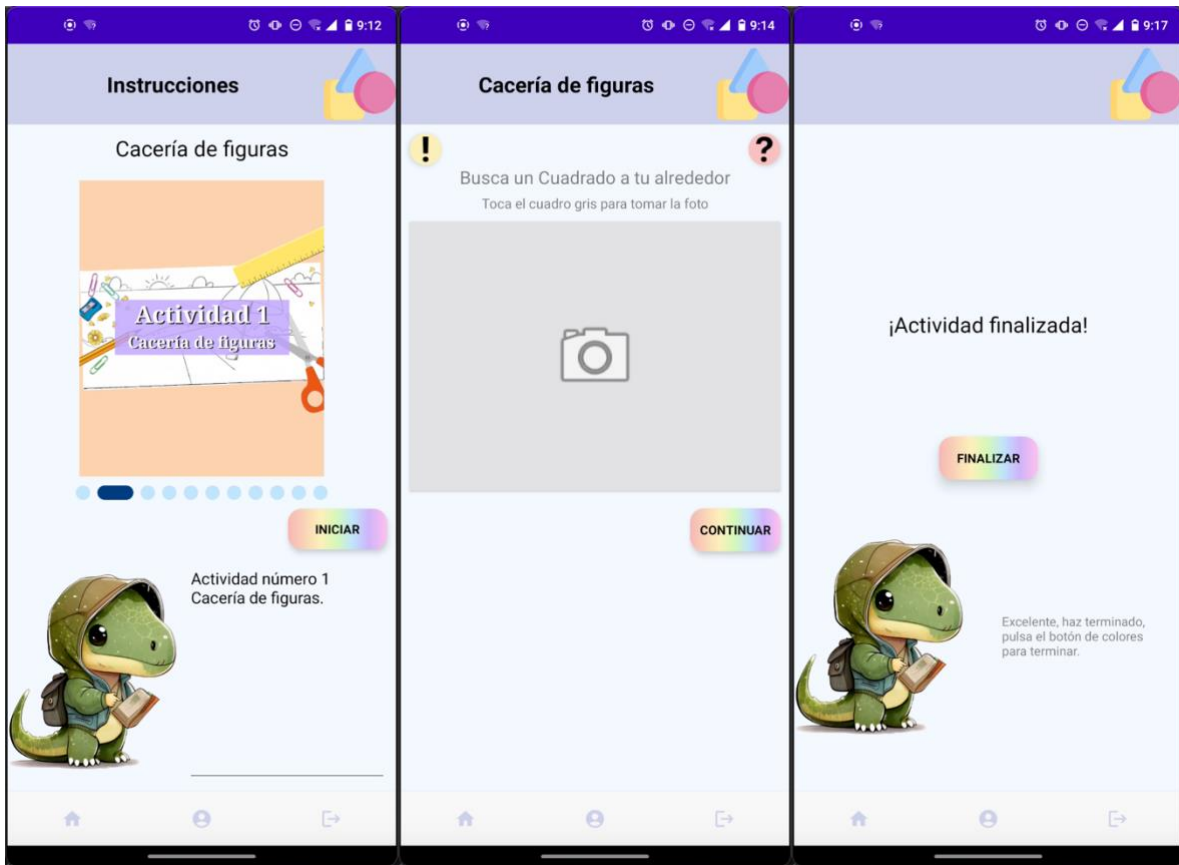


Figura 15. Pantalla de “Instrucciones”, “Actividad en progreso” y “Actividad finalizada”.

El tiempo de realización de cada actividad rondaba entre 5 y 7 minutos, esto dependía del alumno, ya que en ocasiones había distintos objetos con las mismas características y no sabían cual elegir. En la **Figura 16** se muestran alumnos realizando las actividades del sistema de software.

6. Aplicación de los instrumentos y la solución de software



Figura 16. Alumnos realizando las actividades.

Una vez que el alumno finaliza las actividades se les aplicaba el instrumento para validar la experiencia de acompañamiento y usabilidad de la solución de software (**Figura 17**). Esta parte se realizó con ayuda del personal capacitado, estas personas leyeron las instrucciones a los niños donde se les indicaba cómo debían llenar la encuesta, también les explicaron y leyeron cada inciso a fin de que el estudiante pudiera comprender y responder con más facilidad.

6. Aplicación de los instrumentos y la solución de software

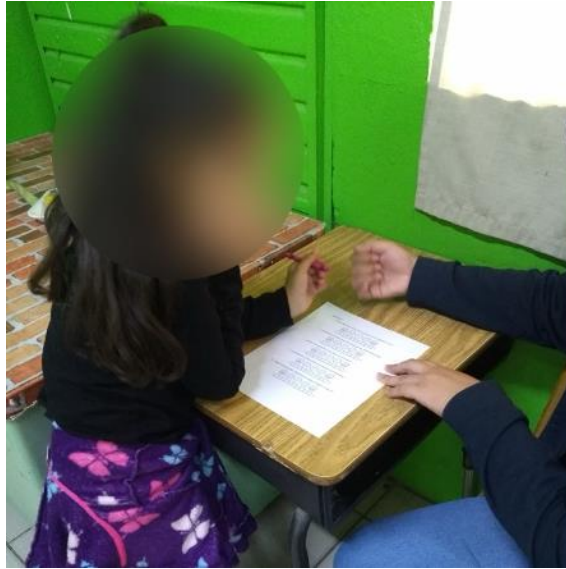


Figura 17. *Alumno respondiendo el instrumento para la validación de la solución de software.*

Toda la aplicación tanto de la solución de software como del instrumento tenía una duración total de 15 a 20 minutos, en ocasiones ese tiempo era menor.

Capítulo 7.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

En este capítulo se aborda el tratamiento e interpretación de cada uno de los cuestionarios para la caracterización del docente, padre y alumno además de la encuesta aplicada a alumnos de primer y segundo año de primaria para evaluar la experiencia de acompañamiento generada por la asistencia digital de conocimiento durante las actividades del sistema de software.

En el análisis se utilizaron algunas de las pruebas estadísticas más conocidas, considerando cada una de sus características y el tipo de dato que puede procesar, por ejemplo, se utilizó la prueba de Ji-cuadrada de independencia para analizar la relación entre las variables categóricas y para el caso de la encuesta realizada a los docentes y padres de familia se utilizó “El Método Exacto” para calcular el valor de P (valor de probabilidad) con base en la distribución muestral exacta del estadístico de Pearson (Mehta & Patel, 2013, pág. 1) a causa de las frecuencias bajas.

Por otra parte, al analizar las variables con escala ordinal se usó el coeficiente de correlación de Spearman, ya que es específicamente para este tipo de escala (Wackerly, Mendenhall III, & Scheaffer, 2010). Cabe mencionar que en la mayoría de las pruebas con este tipo de estadísticos se toma el valor de P (valor de probabilidad) como referencia con la finalidad de saber si el resultado obtenido es significativo, por lo que el valor de P debe ser igual o menor al valor de alfa ($\alpha = 5\%$). Entre más pequeño sea el valor de P indica que ese dato tiene mayor significancia estadísticamente, es decir que el hecho no se debe a una coincidencia (Spiegel & Stephens, 2009, pág. 295). También se usaron reglas de

7. Tratamiento e interpretación de los datos

asociación, agrupación, clasificación y gráficos para observar el comportamiento de la información.

7.1. Tratamiento e interpretación de los datos para la caracterización de docentes

El tratamiento e interpretación de los datos se llevó a cabo por medio de cuestiones específicas a fin de relacionar ítems y obtener información de estos, por lo que fue necesario enlistar las preguntas del cuestionario para docentes, clasificándolas por los objetivos del instrumento de caracterización ya mencionados en el punto **4.1.2.1** y considerando su escala. La lista se muestra en la **Tabla 17**, donde el identificador general se interpreta como D (Docente) -P (Pregunta) # (Número de pregunta). Es importante mencionar el número de docentes que respondieron el instrumento, el cual fue 23.

Tabla 17. Preguntas seleccionadas para el tratamiento e interpretación del instrumento para la caracterización del docente. Identificador Docente-Pregunta#

Objetivo	Identificador general	Escala
Conectividad	D-P19	Nominal
	D-P20	Nominal
	D-P21	Nominal
	D-P22	Nominal
	D-P24	Nominal
	D-P25	Nominal
	D-P26	Nominal
Espacio de trabajo	D-P32	Ordinal
	D-P33	Ordinal
	D-P34	Ordinal
	D-P35	Nominal
	D-P36	Abierta
Adaptabilidad	D-P18	Ordinal
	D-P27	Ordinal
	D-P28	Ordinal
	D-P29	Ordinal
	D-P30	Ordinal
	D-P31	Abierta

7. Tratamiento e interpretación de los datos

	D-P42	Ordinal
Impacto emocional	D-P12	Abierta
	D-P13	Abierta
	D-P14	Abierta
	D-P17	Ordinal
Vida profesional	D-P18	Ordinal
	D-P39	Ordinal
	D-P40	Ordinal
	D-P41	Ordinal
	D-P42	Ordinal

Las preguntas específicas también serán por objetivo, por tanto, estas se encontrarán en los puntos siguientes.

7.1.1. Objetivo 1 del instrumento para docentes – Conectividad del docente

Comenzando con el objetivo de conectividad, el cual como ya se mencionó con anterioridad, se refiere a la forma en cómo el docente logró comunicarse con los alumnos y padres de familia, la conexión a internet para impartir sus clases en línea, entre otros elementos. Las cuestiones específicas para este objetivo son las siguientes:

1. Medio por el que mantenía contacto con el padre de familia durante el aislamiento **(D-P19)**.
2. ¿Si tiene internet **(D-P20)** tiene dispositivo electrónico **(D-P24)** o viceversa?
3. ¿El soporte de cantidad de dispositivos conectados a la red **(D-P22)** depende del tipo de cableado **(D-P21)**?
4. ¿Qué dispositivo **(D-P24)** es más común que sea de uso propio y no compartido **(D-P25)**?
5. ¿Qué dispositivo **(D-P24)** es más difícil de manejar o se encuentre en malas condiciones **(D-P26)**?

Una vez establecidas las preguntas específicas se aplican estadísticos para su interpretación tal como se mira a continuación:

7. Tratamiento e interpretación de los datos

1. Medio por el que mantenía contacto con el padre de familia durante el aislamiento **(D-P19, ¿Cuál es el medio que utilizaba para comunicarse con el padre de familia durante el aislamiento?)**.

En la **Figura 18** se puede observar que el medio más utilizado por el docente a fin de comunicarse con el padre de familia era WhatsApp con un 69% aproximadamente, seguido de Messenger con 17.4% y por último el uso de llamadas telefónicas con 13%.

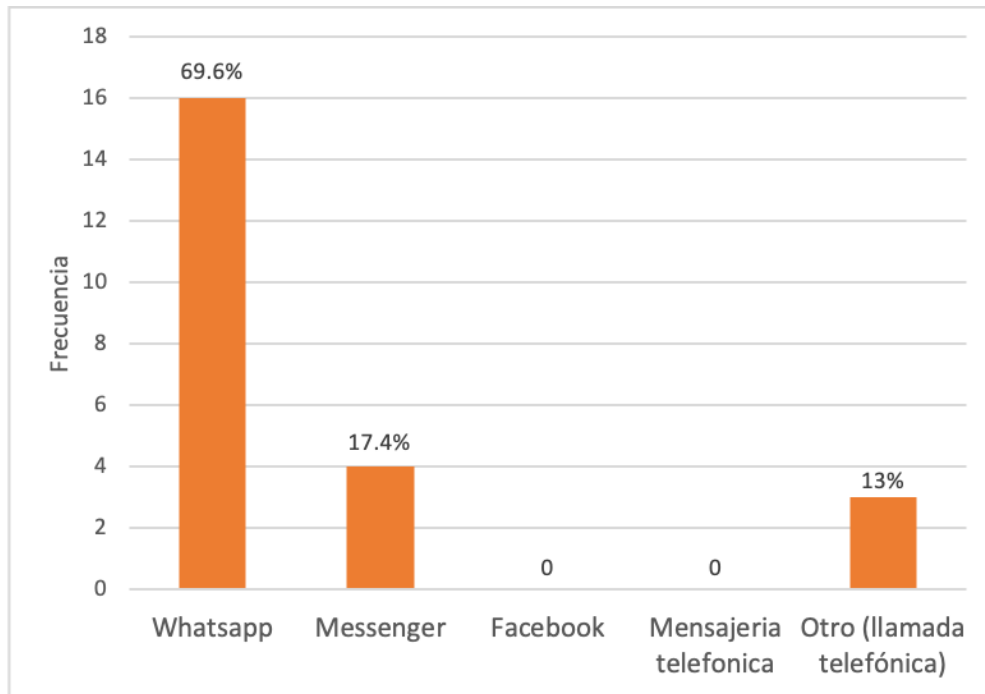


Figura 18. Frecuencia del medio utilizado por el docente para la comunicación con el padre de familia.

2. ¿Si tiene internet **(D-P20, ¿Cuenta con conexión a internet?)** tiene dispositivo electrónico **(D-P24, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?)** o viceversa?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

En la **Tabla 18** se muestra el total de instancias y porcentajes de cada opción para D-P20 (columna de total a la derecha), también se pueden ver la frecuencia y el porcentaje de la variable D-P24, además del total de esta.

Tabla 18. Distribución de respuestas para D-P20 según D-P24.

		D-P24				Total
		1: Laptop	2: Celular	3: Computadora de escritorio	5: No aplica	
D-P20	1: Si	13	5	2	2	22
		56.52%	21.74%	8.70%	8.70%	95.65%
	3: A veces	0	1	0	0	1
		0%	4.35%	0%	0%	4.35%
Total		13	6	2	2	23
		56.52%	26.09%	8.70%	8.70%	100%

En esta pregunta se puede señalar que la relación entre las variables involucradas en esta cuestión (D-P20 y D-P24) no resultó significativa estadísticamente ($P = 0.4348$), debido a que el valor de P resultante es mayor a 0.05. En la **Tabla 18** se tiene que la mayoría de los docentes (95.65%) contó con internet y el dispositivo que más utilizaron fue Laptop (56.52%), seguido del celular, 21.74%. Es importante señalar que, aunque no está especificado en las preguntas, se resalta en las respuestas de algunos docentes que adquirieron equipo nuevo (celular, PC o laptop) específicamente para dar clases en línea, añadiendo que la inversión se hizo totalmente por parte del profesor.

- ¿El soporte de cantidad de dispositivos conectados a la red (**D-P22, ¿Soporta varios dispositivos conectados?**) depende del tipo de cableado (**D-P21, ¿Qué tipo de conexión tiene?**)?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

En este punto la distribución de la tabla es la misma que la anterior, por lo que a la derecha se muestra el total de instancias de la variable D-P22 y en la parte inferior el total y porcentaje de D-P21.

Tabla 19. Distribución de respuestas para D-P22 según D-P21.

		P21			Total
		1: Cableado	2: Telefonía	3: Datos móviles	
P22	1: Si	12 52.17%	8 34.78%	1 4.35%	21 91.30%
	2: No	0 0%	1 4.35%	1 4.35%	2 8.70%
Total		12 52.17%	9 39.13%	2 8.70%	23 100%

Estadísticamente la relación entre D-P22 y D-P21 no resultó significativa, debido a que el valor de probabilidad (P) es mayor a alfa ($P = 0.0751, \alpha = 0.05$). Sin embargo, es posible observar que el 91.30% de los docentes indicó que su tipo de conexión soporta varios dispositivos, siendo de tipo cableado el más mencionado (52.17%), seguido de telefonía (34.78%). En otras palabras, esto indica que el docente podía tener varios dispositivos conectados solo si su tipo de conexión a internet era por medio de cableado.

4. ¿Qué dispositivo (**D-P24, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?**) es más común que sea de uso propio y no compartido (**D-P25, ¿El dispositivo es de uso propio?**)?

Se aplica la misma distribución en esta tabla tal como se mostró en las anteriores. Conteniendo porcentajes y total de frecuencias de cada variable para sus respectivas respuestas.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 20. Distribución de respuestas para D-P25 según D-P24.

		D-P24				Total
		1: Laptop	2: Celular	3: Computadora de escritorio	5: No aplica	
D-P25	1: Si	12	6	2	1	21
		52.17%	26.09%	8.70%	4.35%	91.30%
	2: No	1	0	0	0	1
		4.35%	0.00%	0.00%	0.00%	4.35%
	4: No aplica	0	0	0	1	1
0.00%		0.00%	0.00%	4.35%	4.35%	
Total		13	6	2	2	23
		56.52%	26.09%	8.70%	8.70%	100.0%

En la tabla anterior **Tabla 20** se muestra que el 91.30% de los docentes manifestó que el dispositivo que usa es propio, prevaleciendo la Laptop (52.17%), seguido del Celular (26.09%), en otras palabras, la laptop es el dispositivo más común para uso propio. Además, la relación existente entre D-P25 y D-P24 no es significativa estadísticamente, debido al valor de P ($\chi^2 = 11.7106, P = 0.3241$). Es importante mencionar que en la pregunta D-P24 existe la opción “No aplica” debido a que algunos docentes no usaron ningún dispositivo porque no daban clases en línea.

5. ¿Qué dispositivo (D-P24, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?) es más difícil de manejar o se encuentre en malas condiciones (D-P26, El dispositivo que utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento ¿Era difícil de manejar, estaba en malas condiciones o no se sentía seguro/a utilizándolo?)?

En este punto se quiere determinar qué dispositivo es más sencillo manejar y D-P26 es una pregunta abierta que se categorizó agrupando las descripciones indicadas por los docentes a fin de reportar la información relevante según el tipo de dispositivo tal como se muestra en la **Tabla 21**. Cabe mencionar que se marcaron de verde los totales donde los

7. Tratamiento e interpretación de los datos

docentes indican los factores positivos con el manejo del dispositivo y rojo para resaltar los resultados negativos del docente como la falta de complementos para el equipo o la condición de este.

Tabla 21. Distribución de respuestas para D-P26 según el tipo de dispositivo utilizado (D-P24).

		D-P26					Total
		Seguridad al usar	Ninguna limitante	Equipo inservible o en malas condiciones	Falta de equipo (cámara, micrófono, bocinas, etc.)	Manejo difícil del equipo	
D-P24	Laptop	4	7	2	3	0	16
	Celular	1	2	1	1	2	7
	PC	0	2	0	0	0	2
	No aplica	0	2	0	0	0	2
Total		5	13	3	4	2	

Es importante señalar que el total que se encuentra en la parte inferior de la tabla anterior (**Tabla 21**) no es igual al número de docentes, debido a la descripción abierta de la pregunta D-P26 por lo que era posible mencionar más de una opción. Con la ayuda de la **Tabla 21** fue posible obtener el gráfico de barras de conjuntos múltiples (**Figura 19**) para observar las proporciones y correlaciones que tiene esta información. Los colores de la gráfica representan lo mencionado para la **Tabla 21**, es decir verde para experiencias positivas y azul para negativas.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

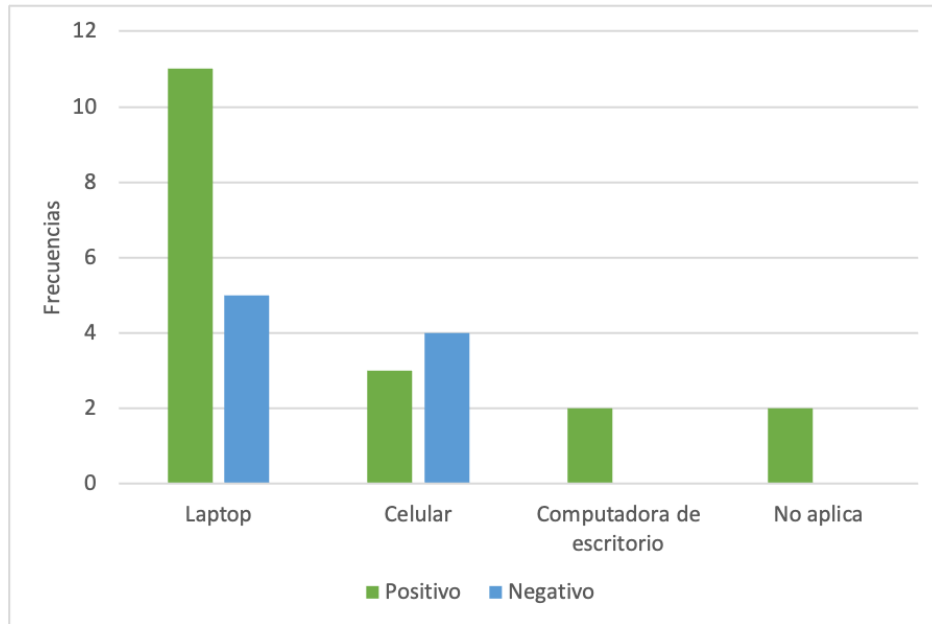


Figura 19. Gráfica de barras de conjuntos múltiples para la **Tabla 21**.

Con la gráfica es más sencillo visualizar los factores, ya sean positivos o negativos durante el uso del equipo o dispositivo para las clases en línea. A primera vista se observa que la mayoría de los profesores que usan laptop tiene más elementos positivos que negativos, es decir se sentían seguros usando el dispositivo y no tenían limitantes, mientras que la menor parte si tuvo conflictos para dar sus clases debido a que contaban con equipo parcial o nulo (cámara, micrófono, computadora). Mientras que los docentes que usaron celular tuvieron más inconvenientes, aunque la diferencia es mínima. Por otro lado, los usuarios con computadora de escritorio no tuvieron ningún factor negativo al igual que los profesores que no usaron ningún dispositivo.

7.1.2. Objetivo 2 del instrumento para docentes – Espacio de trabajo del docente

El siguiente tratamiento e interpretación de los datos es sobre el espacio de trabajo del docente con las siguientes preguntas específicas sobre el objetivo 2 del instrumento de caracterización:

1. ¿El espacio de trabajo asignado **(D-P32)** tiene relación con la adaptación de los elementos necesarios **(D-P34)** para el mismo?
2. ¿La individualidad del espacio **(D-P33)** depende de la ubicación del espacio de trabajo **(D-P35)**?
3. ¿Qué elementos **(D-P36)** se consideraban con mayor frecuencia para indicar que contaban con todo lo necesario **(D-P35)**?

En los siguientes puntos se encuentra los estadísticos aplicados y la interpretación realizada de los mismos, comenzando con la pregunta 1 especificada anteriormente.

1. ¿El espacio de trabajo asignado **(D-P32, ¿Tenía un espacio asignado para realizar sus clases durante el aislamiento?)** tiene relación con la adaptación de los elementos necesarios **(D-P34, ¿Estaba habilitado con todo lo necesario?)** para el mismo?

El espacio de trabajo asignado se relacionó directamente con la adaptación de los elementos necesarios para el mismo, dando como resultado un valor de P de 0.0002 indicando que esta relación es estadísticamente significativa debido a que es menor al 5% de α . También se aplicó la regla de asociación “FilteredAssociator” filtrado por atributos entregando un valor de confianza del 90% (**Figura 20**) para la regla donde si los docentes

7. Tratamiento e interpretación de los datos

están “totalmente de acuerdo” en D-P34 (10 profesores) entonces están “totalmente de acuerdo” en D-P32 (9 docentes), en otras palabras 9 de los docentes que están “totalmente de acuerdo” al tener un espacio asignado para realizar las clases en línea están “totalmente de acuerdo” en tener habilitado con lo necesario ese espacio.

Best rules found:

```
1. P34=Totalmente de acuerdo 10 ==> P32=Totalmente de acuerdo 9
<conf:(0.9)> lift:(1.59) lev:(0.15) [3] conv:(2.17)
```

Figura 20. Regla de asociación entre D-P32 y D-P34.

- ¿La individualidad del espacio (**D-P33, ¿Era un espacio individual?**) depende de la ubicación del espacio de trabajo (**D-P35, ¿En dónde se encontraba su espacio de trabajo?**)?

En la tabla siguiente (**Tabla 22**) se muestra del lado izquierdo los lugares en casa donde el docente impartía sus clases (D-P35) y en la parte superior el nivel de individualidad (por decirlo de alguna manera) del espacio que usaba en profesor para las clases (D-P33).

Tabla 22. Distribución de respuestas para D-P35 según D-P33.

		D-P33					Total
		1: Totalmente en desacuerdo	2: En desacuerdo	3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo	4: De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo	
D-P35	1: Sala	2	1	1	0	1	5
		8.70%	4.35%	4.35%	0%	4.35%	21.74%
	2: Comedor	1	2	0	1	2	6
		4.35%	8.70%	0%	4.35%	8.70%	26.09%
	3: Habitación	0	1	1	0	8	10
		0%	4.35%	4.35%	0%	34.78%	43.48%

7. Tratamiento e interpretación de los datos

4: Cocina	0	0	0	0	1	1
	0%	0%	0%	0%	4.35%	4.35%
5: Otro	0	0	0	0	1	1
	0%	0%	0%	0%	4.35%	4.35%
Total	3	4	2	1	13	23
	13.04%	17.39%	8.70%	4.35%	56.52%	100%

Es de señalar que el mayor porcentaje (43.48%) de los profesores utilizaba la habitación como su espacio de trabajo, de los cuales el 34.78% manifestó estar “totalmente de acuerdo” en que ese espacio era individual. El siguiente lugar de la casa más usado (26.09%) fue el comedor resaltando que la mitad de los docentes expresó estar “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” mientras la otra mitad mostró estar “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”, concluyendo que parte de los docentes probablemente tuvo que compartir dicha sección de la casa mientras que la otra parte no.

3. ¿Qué elementos (**D-P36, ¿Cómo se encuentra o encontraba equipado su espacio de trabajo o qué limitaciones tiene o tenía?**) se consideraban con mayor frecuencia para indicar que contaban con todo lo necesario el espacio de trabajo (**D-P35, ¿En dónde se encontraba su espacio de trabajo?**)?

En este punto se piden los elementos en D-P36, la cual es abierta y se categorizó agrupando las descripciones realizadas por los docentes, esto se muestra en la parte superior de la **Tabla 23** mientras que del lado izquierdo se encuentra el lugar de trabajo que usaba el docente.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 23. Distribución de respuestas para D-P35 según D-P36.

		D-P36									
		Problemas con iluminación	Problemas con ruido	Espacio de trabajo reducido	Problemas de conexión a internet	Ordenado	Escritorio	Dispositivo electrónico para clases	Pizarra	Material didáctico	Espacio tranquilo
D-P35	1: Sala	1	1	1	0	0	2	0	1	2	0
	2: Comedor	1	0	2	2	0	0	2	0	1	0
	3: Habitación	0	0	2	0	2	7	7	4	2	2
	4: Cocina	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
	5: Otro	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
Total		2	1	6	2	2	11	12	6	6	2

Con la ayuda de la tabla anterior (**Tabla 23**) es posible observar el elemento u objeto con más frecuencia por área del hogar siendo el dispositivo electrónico para impartir las clases (laptop, celular, etc.) el más mencionado, seguido del escritorio y la pizarra, todos estos dentro de la habitación. La pregunta D-P36 no solo se compone de los elementos usados, también contiene las limitaciones que el docente tenía en su espacio y aunque no se solicita en esta pregunta específica es importante mencionar que esos inconvenientes también afectan el desempeño del docente al momento de dar las clases aun cuando estas frecuencias son menores se deben tomar en cuenta.

7.1.3. Objetivo 3 del instrumento para docentes – Adaptabilidad del docente

El tercer objetivo es la adaptabilidad que los docentes experimentaron durante el aislamiento principalmente con relación a los cambios de rutina que vivieron. Las preguntas específicas para esta sección son:

1. ¿Existe una relación entre en cambio del horario de sueño (**D-P27**) y el de comidas (**D-P28**)?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

2. ¿El cambio del horario de sueño (**D-P27**) y comidas (**D-P28**) tiene relación con el cambio de rutina personal del docente (**D-P29**)?
3. ¿La influencia negativa del cambio de rutina sobre la toma de clases y realización de trabajos (**D-P30**) tiene relación con el tiempo invertido a revisar trabajos (**D-P41**) y atender a los padres de familia (**D-P18**)?
4. ¿Al notar cambios en la rutina personal (**D-P29**) cuales fueron los cambios más frecuentes (**D-P31**)?

Los estadísticos aplicados con su respectiva interpretación se muestran en los siguientes puntos.

1. ¿Existe una relación entre el cambio del horario de sueño (**D-P27, ¿Se modificó su horario de sueño?**) y el de comidas (**D-P28, ¿El horario de las comidas se modificó?**)?

El cambio de horario de sueño no se correlacionó significativamente con la modificación del horario de las comidas ($P = 0.7132$). Sin embargo, se destaca que el 86.96% (**Tabla 24**) de los docentes estuvieron totalmente de acuerdo que su horario de sueño se modificó durante el aislamiento por la pandemia COVID-19, mientras que el 78.26% estuvo totalmente de acuerdo en la modificación del horario de comidas. De estos resultados 16 (69.57%) docentes indicaron estar totalmente de acuerdo que modificaron tanto el horario de sueño como el de las comidas.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 24. Distribución de respuestas para D-P27 según D-P28.

		D-P28				Total	
		1: Totalmente en desacuerdo	3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo	4: De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo		
D-P27	4: De acuerdo	Recuento	0	0	1	2	3
		% del total	0%	0%	4.35%	8.70%	13.04%
	5: Totalmente de acuerdo	Recuento	1	1	2	16	20
		% del total	4.35%	4.35%	8.70%	69.57%	86.96%
Total		Recuento	1	1	3	18	23
		% del total	4.35%	4.35%	13.04%	78.26%	100%

2. ¿El cambio del horario de sueño (D-P27, ¿Se modificó su horario de sueño?) y comidas (D-P28, ¿El horario de las comidas se modificó?) tiene relación con el cambio de rutina personal del docente (D-P29, ¿Notó cambios en su rutina personal a partir del comienzo de la pandemia COVID-19)?

El cambio de horario de sueño no se correlacionó significativamente con el cambio de rutina personal del docente ($P = 0.7080$). Sin embargo, es de destacar que el 82.61% de docentes indicaron estar totalmente de acuerdo (Tabla 25) en qué modificaron tanto el horario de sueño como su rutina.

Tabla 25. Distribución de respuestas para D-P27 según D-P29.

		D-P29		Total	
		4: De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo		
D-P27	4: De acuerdo	Recuento	0	3	3
		% del total	0%	13.04%	13.04%
	5: Totalmente de acuerdo	Recuento	1	19	20
		% del total	4.35%	82.61%	86.96%
Total		Recuento	1	22	23
		% del total	4.35%	95.65%	100%

El cambio de rutina personal del docente se relacionó en forma directa con la modificación del horario de las comidas ($P = 0.0087$). Destacando que 18 (Tabla 25) de los

7. Tratamiento e interpretación de los datos

docentes están totalmente de acuerdo en que su horario de comidas y el cambio de rutina personal se modificó

Tabla 26. Distribución de respuestas para D-P28 según D-P29.

			D-P29		Total
			4: De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo	
D-P28	1: Totalmente en desacuerdo	Recuento	1	0	1
		% del total	4.35%	0%	4.35%
	3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo	Recuento	0	1	1
		% del total	0%	4.35%	4.35%
	4: De acuerdo	Recuento	0	3	3
		% del total	0%	13.04%	13.04%
	5: Totalmente de acuerdo	Recuento	0	18	18
		% del total	0%	78.26%	78.26%
Total		Recuento	1	22	23
		% del total	4.35%	95.65%	100%

Con la **Tabla 25** y **Tabla 26** se puede concluir que a partir del comienzo de la pandemia COVID-19 se modificaron los horarios de comidas y sueño influyendo significativamente en la rutina personal del docente.

- ¿La influencia negativa del cambio de rutina sobre la toma de clases y realización de trabajos (**D-P30, ¿Influyó negativamente en la toma de clases o realización de trabajos?**) tiene relación con el tiempo invertido en revisar trabajos (**D-P42, ¿Cuántas horas dedicaba a la revisión de trabajos y tareas durante el aislamiento?**) y atender a los padres de familia (**D-P18, ¿Cuánto tiempo aproximadamente les dedicaba a los padres de familia durante el aislamiento?**)?

La influencia negativa del cambio de rutina sobre la toma de clases y realización de trabajos no se correlacionó significativamente con el tiempo invertido en revisar trabajos ($P = 0.8152$), tampoco con el tiempo en atender a los padres de familia ($P = 0.4177$).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 27. Distribución de respuestas para D-P30 según D-P42.

			D-P42				Total
			1: 0 a 1 hora	2: 1 a 2 horas	3: 2 a 4 horas	4: 4 a más horas	
D-P30	1: Totalmente en desacuerdo	Recuento	0	4	0	1	5
		% del total	0%	17.4%	0.0%	4.3%	21.7%
	2: En desacuerdo	Recuento	0	0	1	0	1
		% del total	0%	0%	4.3%	0%	4.3%
	3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo	Recuento	0	0	3	1	4
		% del total	0%	0%	13.0%	4.3%	17.4%
	4: De acuerdo	Recuento	1	0	3	3	7
		% del total	4.3%	0%	13.0%	13.0%	30.4%
	5: Totalmente de acuerdo	Recuento	1	1	4	0	6
		% del total	4.3%	4.3%	17.4%	0%	26.1%
Total		Recuento	2	5	11	23	
		% del total	8.7%	21.7%	47.8%	21.7%	100%

Para esta pregunta primero se observa la relación de la información entre D-P42 y D-P30 (**Tabla 27**) donde se puede ver que 4 docentes (17.4%) están totalmente de acuerdo en que el cambio de rutina influyó en la toma de clases o realización de trabajos dedicando de 2 a 4 horas a esa actividad. Aunque también hay docentes (17.4%) que están totalmente en desacuerdo y no influyó negativamente el cambio de rutina en la revisión de trabajos, invirtiendo de 1 a 2 horas a revisar tareas.

Por otro lado, en la **Tabla 28** se muestra la comparación entre D-P18 y D-P30 que, aunque no es estadísticamente significativo es posible mencionar que la mayoría de los docentes que están de acuerdo (30.43%) o totalmente de acuerdo (26.09%) sobre la influencia negativamente en la toma de clases o realización de trabajos por el cambio de rutina personal fueron los que invierten más tiempo a auxiliar a los padres de familia.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 28. Distribución de respuestas para D-P30 según D-P18.

		D-P18				Total	
		1: 0 a 1 hora al día	2: 1 a 2 horas al día	3: 2 a 4 horas al día	4: 4 a más horas al día		
D-P30	1: Totalmente en desacuerdo	Recuento	0	3	1	1	5
		% del total	0%	13.04%	4.35%	4.35%	21.74%
	2: En desacuerdo	Recuento	0	0	1	0	1
		% del total	0%	0%	4.35%	0%	4.35%
	3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo	Recuento	0	0	2	2	4
		% del total	0%	0%	8.70%	8.70%	17.39%
	4: De acuerdo	Recuento	2	1	1	3	7
		% del total	8.70%	4.35%	4.35%	13.04%	30.43%
	5: Totalmente de acuerdo	Recuento	3	0	2	1	6
		% del total	13.04%	0%	8.70%	4.35%	26.09%
Total		Recuento	5	4	7	7	23
		% del total	21.74%	17.39%	30.43%	30.43%	100%

4. ¿Al notar cambios en la rutina personal (D-P29, ¿Notó cambios en su rutina personal a partir del comienzo de la pandemia COVID-19?) cuáles fueron los cambios más frecuentes (D-P31, ¿cuáles fueron sus cambios?)?

La variable D-P31 es una pregunta abierta por lo que se categorizó y los docentes tuvieron la oportunidad de mencionar más de un cambio debido a eso el total de las frecuencias mostradas (**Figura 21**) no es el mismo que el número total de docentes que realizaron la encuesta (23 profesores).

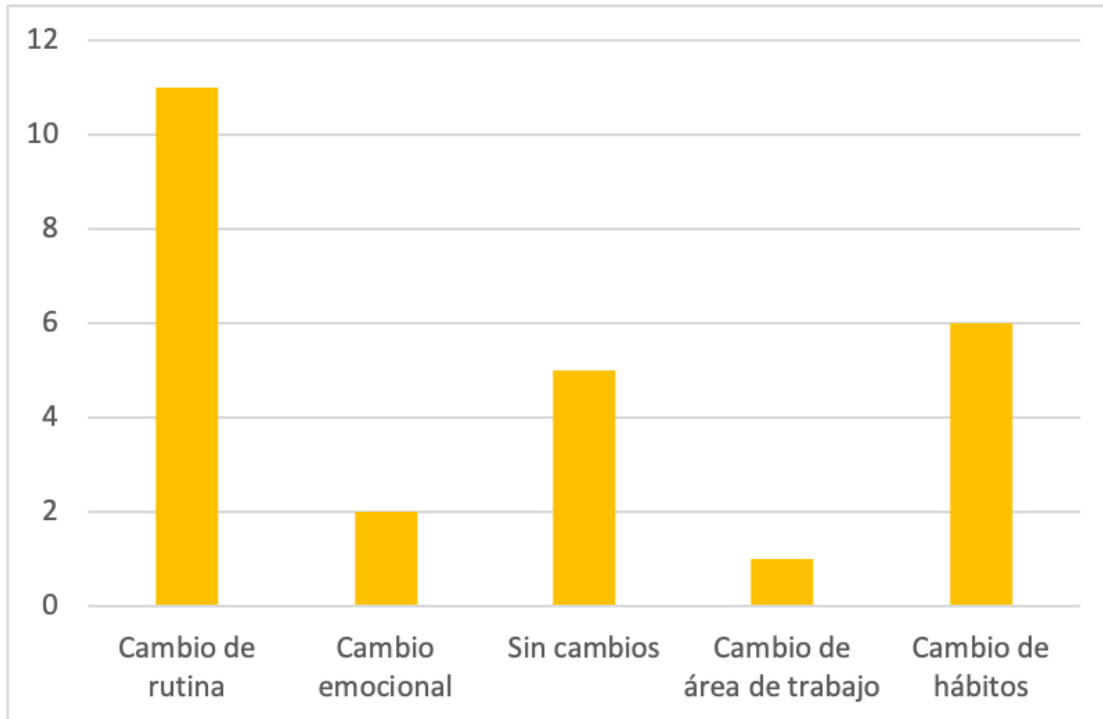


Figura 21. Distribución de respuestas para D-P31.

Al observar la **Figura 21** es posible ver que la mayoría de los docentes tuvieron cambios en su día a día, el cambio de rutina es el más notorio con 11 puntos, seguido por el cambio de hábitos con 6 puntos. Cabe resaltar que también existieron docentes que afirmaron no haber tenido cambios durante el aislamiento (5 docentes).

7.1.4. Objetivo 4 del instrumento para docentes – Impacto emocional y psicológico del docente

Este objetivo habla de la parte emocional y psicológica del docente, es decir las emociones y sensaciones experimentadas durante el aislamiento con respecto a la forma de trabajar. Las preguntas específicas para esta sección son las siguientes:

7. Tratamiento e interpretación de los datos

1. Relación que puede existir en las emociones generadas durante y después de las clases en línea (**D-P12**) contra las emociones con esa forma de trabajar (**D-P14**).
2. Relación que puede existir con las emociones generadas al trabajar con cuadernillo (**D-P13**) contra las emociones con esa forma de trabajar (**D-P14**).

En esta sección solo son 2 preguntas específicas, las cuales los ítems seleccionados son de respuestas abiertas por lo que se utilizaron tablas con frecuencias para representar esta información.

1. Relación que puede existir en las emociones generadas durante y después de las clases en línea (**D-P12, ¿Qué emociones experimenta o experimentaba durante y después de dar clases en línea por el aislamiento?)** contra las emociones con esa forma de trabajar (**D-P14, ¿Cuáles son las sensaciones o emociones que más experimenta o experimentaba con esta forma de trabajo?)**.

Las preguntas D-P12 y D-P14 son abiertas por lo que en la **Tabla 29** se encuentran los concentrados de las opiniones negativas y positivas mencionadas por los docentes. Del lado izquierdo de la tabla están las variables (D-P12 y D-P14) y en la parte superior las sensaciones o emociones que el docente experimentó, estas se encuentran clasificadas como negativas y positivas.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 29. Emociones negativas y positivas para las preguntas D-P12 y D-P14.

Variables	Negativo							Positivo
	Frustración	Estrés	Tristeza	Desgaste físico o psicológico	Incertidumbre	Enojo	Impotencia	Feliz
D-P12	8	5	7	6	6	3	2	2
D-P14	6	6	1	2	3	0	2	4
Total	14	11	8	8	9	3	4	6

Los docentes manifestaron más emociones negativas (7 en total) que positivas (1) en la impartición de clases en línea. Predomina la frustración con 14 puntos entre ambas variables (D-P12 y D-P14), seguido del estrés con 11 puntos y 9 docentes indicando sentir incertidumbre. Solo 6 profesores dijeron sentir felicidad.

- Relación que puede existir con las emociones generadas al trabajar con cuadernillo (D-P13, ¿Qué emociones experimenta o experimentaba al laborar solo con cuadernillo de trabajo?) contra las emociones con esa forma de trabajar (D-P14, ¿Cuáles son las sensaciones o emociones que más experimenta o experimentaba con esta forma de trabajo?).

La **Tabla 30** se distribuye de la misma forma como la **Tabla 29**, donde las variables se ven del lado izquierdo, las emociones o sensaciones en la parte superior clasificadas de manera negativa y positiva y en la parte inferior el total respectivo.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 30. Emociones negativas y positivas para las preguntas D-P13 y D-P14.

Variables	Negativo						Positivo		
	Frustración	Estrés	Tristeza	Desgaste físico o psicológico	Incertidumbre	Impotencia	Feliz	Compromiso	Comodidad
D-P13	3	1	0	0	5	0	0	1	1
D-P14	6	6	1	2	3	2	4	0	0
Total	9	7	1	2	8	2	4	1	1

En esta relación los docentes también presentaron más emociones negativas con un total de 6 emociones negativas en comparación de las 3 positivas expresadas por los docentes al laborar sólo con el cuadernillo de trabajo. En esta pregunta predominó la frustración con 9 puntos, seguida de la incertidumbre (8) y el estrés (7).

No se indica en las preguntas anteriores, pero en las respuestas dadas en cada uno de los ítems seleccionados los docentes mencionaron que la incertidumbre se debía a que no sabían si sus alumnos estaban aprendiendo correctamente. Por otro lado, el estrés y frustración era resultado del trabajo extra por realizar porque no contaban con material digital o forma para ayudar al alumno a continuar con su aprendizaje.

7.1.5. Objetivo 5 del instrumento para docentes – Vida profesional del docente

El último objetivo es sobre la vida profesional del docente durante el aislamiento, es decir, el tiempo dedicado a la revisión de tareas, el tiempo para auxiliar al padre de familia, entre otros elementos. Las preguntas específicas para relacionar esa información son las siguientes:

7. Tratamiento e interpretación de los datos

1. ¿El docente le dedicaba más tiempo a enseñar a los alumnos **(P17)** era igual que el tiempo dedicado a auxiliar a los padres de familia **(P18)**?
2. ¿Las horas dedicadas a la revisión de trabajos y tareas **(P42)** eran más a las horas al día que dedicaba a dar clases **(P41)**?
3. ¿La frecuencia con la que se mantenía en contacto cara a cara el docente con el padre de familia **(P39)** era la misma frecuencia que había con el alumno **(P40)**?

Por último, se tiene el tratamiento e interpretación de la información del objetivo 5 del instrumento de caracterización del entorno del docente, los cuales se muestran a continuación:


1. ¿El tiempo dedicado a enseñar a los alumnos **(D-P17, ¿Cuánto tiempo le dedicaba a enseñar al estudiante durante el aislamiento?)** es similar al tiempo dedicado a auxiliar a los padres de familia **(D-P18, ¿Cuánto tiempo aproximadamente les dedicaba a los padres de familia durante el aislamiento?)**?

El tiempo dedicado a enseñar al alumno durante el aislamiento no se correlacionó significativamente con el tiempo dedicado a los padres de familia ($P = 0.1211$). En la siguiente tabla (**Tabla 31**) se muestra la distribución de ambas variables (D-P17 y D-P18).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 31. Distribución de respuestas para D-P17 según D-P18.

		D-P18				Total	
		1: 0 a 1 hora al día	2: 1 a 2 horas al día	3: 2 a 4 horas al día	4: 4 a más horas		
D-P17	1: 0 a 1 hora al día	Recuento	2	0	0	0	2
		% del total	8.70%	0%	0%	0%	8.70%
	2: 1 a 2 horas al día	Recuento	3	1	2	4	10
		% del total	13.04%	4.35%	8.70%	17.39%	43.48%
	3: 2 a 4 horas al día	Recuento	0	2	3	1	6
		% del total	0%	8.70%	13.04%	4.35%	26.09%
	4: 4 a más horas	Recuento	0	1	2	2	5
		% del total	0%	4.35%	8.70%	8.70%	21.74%
Total		Recuento	5	4	7	7	23
		% del total	21.74%	17.39%	30.43%	30.43%	100%

Aunque la relación de las dos preguntas no es estadísticamente significativa se tiene que: 1) el 43.48% de los docentes le dedicó de 1 a 2 horas por día a enseñar al estudiante, y 2) el 30.43% de los docentes le dedicó de 2 a 4 horas al día a los padres de familia, seguido de otro 30.43% de docentes con 4 a más horas al día. Por lo que es posible decir que el docente le dedicaba ligeramente más tiempo al padre de familia que al tiempo de enseñanza del niño. 

- ¿El docente dedica más horas a la revisión de trabajos (**P42, ¿Cuántas horas dedicaba a la revisión de trabajos y tareas durante el aislamiento?**) o a dar clases en línea (**P41, ¿Cuántas horas al día impartía clases durante el aislamiento?**)?

De los totales de fila y columna de la **Tabla 32**, se tiene que el 43.48% de los docentes le dedicó de 1 a 2 horas al día a impartir clases, y el 47.83% de los docentes le dedicó de 2 a 4 horas a la revisión de trabajos y tareas, es decir entre más horas dedicadas a impartir clases mayor es el tiempo para revisar trabajos y tareas. Esta distribución es estadísticamente significativa ($P = 0.0459$).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 32. Distribución de respuestas para D-P41 según D-P42.

		D-P42				Total	
		1: 0 a 1 hora	2: 1 a 2 horas	3: 2 a 4 horas	4: 4 a más horas		
D-P41	1: 1 a 2 horas	Recuento	2	2	5	1	10
		% del total	8.70%	8.70%	21.74%	4.35%	43.48%
	2: 2 a 4 horas	Recuento	0	2	3	1	6
		% del total	0%	8.70%	13.04%	4.35%	26.09%
	3: 4 a más horas	Recuento	0	1	3	3	7
		% del total	0%	4.35%	13.04%	13.04%	30.43%
Total		Recuento	2	5	11	5	23
		% del total	8.70%	21.74%	47.83%	21.74%	100%

3. ¿En conjunto cuantas horas el docente dedicaba a su trabajo (D-P17, ¿Cuánto tiempo le dedicaba a enseñar al estudiante durante el aislamiento?; D-P18, ¿Cuánto tiempo aproximadamente les dedicaba a los padres de familia durante el aislamiento?; D-P41, ¿Cuántas horas al día impartía clases durante el aislamiento?; y D-P42, ¿Cuántas horas dedicaba a la revisión de trabajos y tareas durante el aislamiento?)?

Las variables para responder esta pregunta son categóricas por lo que para esta parte se realizó un agrupamiento con la ayuda de la aplicación Weka Explorer entregando los siguientes resultados.

Tabla 33. Distribución por agrupamiento para D-P17, D-P18, D-P41 y D-P42.

Variable	Grupo 1 - 12 docentes (52%)	Grupo 2 - 11 docentes (48%)
D-P17	2 a 4 horas al día	1 a 2 horas al día
D-P18	2 a 4 horas al día	0 a 1 hora al día
D-P41	4 a más horas	1 a 2 horas
D-P42	2 a 4 horas	2 a 4 horas

7. Tratamiento e interpretación de los datos

En esta tabla se puede ver dos grupos, donde el primer grupo representa al 52% de los docentes mientras que el segundo el 48%, aunque no es mucha la diferencia es posible decir que un poco más de la mitad de los docentes dedicaba más tiempo a su trabajo, en revisión de tareas y trabajos, auxiliar a los padres de familia, dar clases y realizar o revisar material educativo que pueda ser de utilidad para el alumno y el padre. Esta información también se puede corroborar con los datos de la **Tabla 31** y **Tabla 32**. El tiempo invertido por parte del docente era más durante el aislamiento en comparación con la modalidad presencial donde el profesor laboraba 4 horas por turno.

4. ¿La frecuencia con la que se mantenía en contacto cara a cara el docente con el padre de familia (**D-P39, ¿Cuál es la frecuencia con la que se mantenía en contacto presencial con los padres de familia?**) era la misma frecuencia que había con el alumno (**D-P40, ¿Cuál es la frecuencia con la que se mantenía en contacto presencial con los alumnos?**)?

A mayor frecuencia presencial con los alumnos se incrementó la frecuencia presencial con los padres de familia tal como se puede observar en la **Tabla 34**. También es posible señalar que no había contacto cara a cara del docente con el alumno representado por el 65% aproximadamente, mientras que con los padres era alrededor del 52%. Estadísticamente esta relación es significativa ($P = 0.0023$).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 34. Distribución de respuestas para D-P39 según D-P40.

			D-P40			Total
			1: No había contacto presencial	2: 1 a 2 veces por semana	3: 2 a más veces por semana	
D-P39	1: No había contacto presencial	Recuento	11	0	1	12
		% del total	47.83%	0%	4.35%	52.17%
	2: 1 a 2 veces por semana	Recuento	2	2	1	5
		% del total	8.70%	8.70%	4.35%	21.74%
	3: 2 a más veces por semana	Recuento	1	0	2	3
		% del total	4.35%	0%	8.70%	13.04%
	4: 1 a 2 veces por mes	Recuento	1	0	2	3
		% del total	4.35%	0%	8.70%	13.04%
Total		Recuento	15	2	6	23
		% del total	65.22%	8.70%	26.09%	100%

7.2. Tratamiento e interpretación de los datos para la caracterización de padre de familia

El tratamiento e interpretación de los datos para la caracterización del padre de familia o tutor al igual como se observó en la sección del docente se realizaron cuestiones específicas relacionando ítems del instrumento. El tamaño de muestra disponible fue de 195 padres de familia. En la siguiente tabla (**Tabla 35**) se muestran las preguntas elegidas, donde el identificador general se interpreta como P (Padre) -P (Pregunta) # (Número de pregunta).

En esta sección solo se interpretan 3 de los 5 objetivos de la encuesta para la caracterización del padre de familia tal como se mencionó en el punto **4.1.2.1 Establecer objetivos**.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 35. Preguntas seleccionadas para el tratamiento e interpretación del instrumento para la caracterización del padre de familia.

Objetivo	Identificador general	Escala
Conectividad	P-P21	Nominal
	P-P22	Nominal
	P-P23	Nominal
	P-P24	Nominal
	P-P26	Nominal
	P-P27	Nominal
	P-P28	Abierta
Adaptabilidad	P-P11	Nominal
	P-P19	Abierta
	P-P20	Abierta
	P-P29	Ordinal
	P-P30	Ordinal
	P-P31	Ordinal
	P-P40	Nominal
	P-P41	Nominal
	P-P42	Ordinal
	P-P43	Ordinal
Impacto Emocional	P-P12	Abierta
	P-P13	Abierta
	P-P14	Abierta

7.2.1. Objetivo 1 del instrumento para padres – Conectividad del padre de familia

Las preguntas específicas establecidas para este objetivo en referencia al padre de familia son las siguientes:

1. ¿Cuál era la frecuencia del medio usado por el padre de familia para la comunicación con el docente (**P-P21**)?
2. ¿Si tiene internet (**P-P22**) tiene dispositivo electrónico (**P-P26**) o viceversa?
3. ¿El soporte de cantidad de dispositivos conectados a la red (**P-P24**) depende del tipo de cableado (**P-P23**)?
4. ¿Qué dispositivo (**P-P26**) es más común que sea de uso propio y no compartido (**P-P27**)?

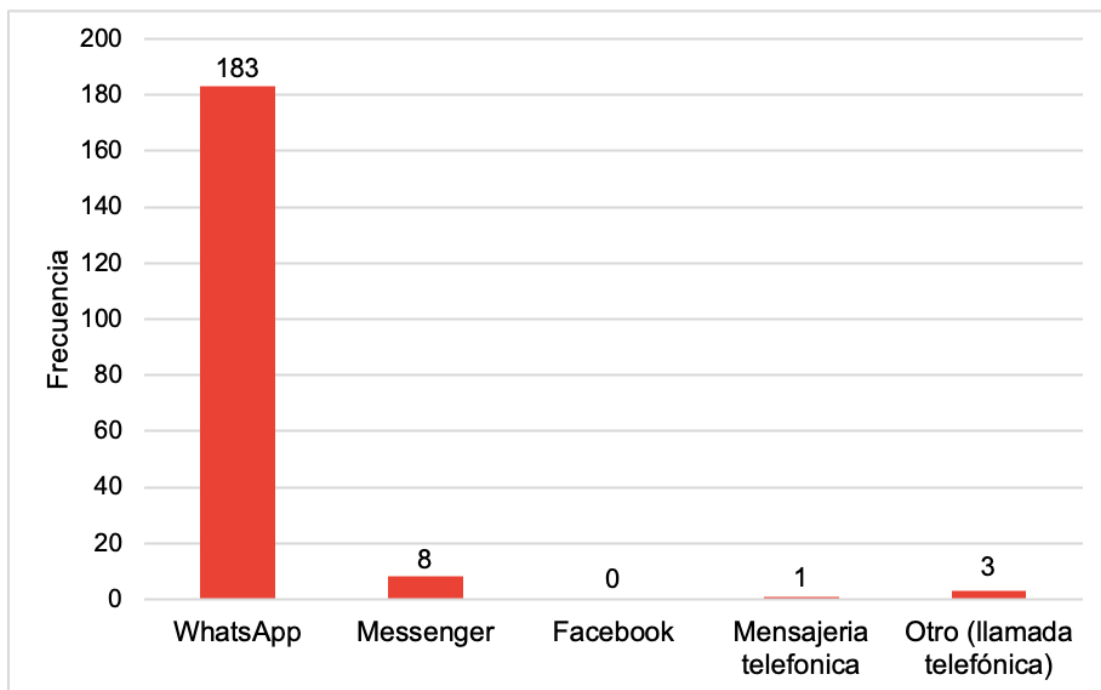
7. Tratamiento e interpretación de los datos

5. ¿Qué dispositivo (**P-P26**) es más difícil de manejar o se encuentre en malas condiciones (**P-P28**)?
6. ¿Hay una asociación entre el dispositivo (**P-P26**) que usaba el padre y el medio por donde se comunicaba el con el docente (**P-P21**)?

Las preguntas específicas iniciales de este objetivo son parecidas a las que se establecieron para el docente por lo que se aplicaron los mismos estadísticos.

1. ¿Cuál era la frecuencia del medio usado por el padre de familia para la comunicación con el docente (**P-P21**, ¿Cuál es el medio que utilizaba para comunicarse con el maestro del alumno durante el aislamiento?)?

En la **Figura 22** se puede observar que la gran parte de los padres de familia mantenía comunicación con el docente a través de WhatsApp con aproximadamente el 94% de ellos afirmándolo, mientras que el 6% restante utilizaba otros medios.



7. Tratamiento e interpretación de los datos

Figura 22. Grafica de frecuencia del medio utilizado para la comunicación del padre de familia con el docente.

2. ¿Si tiene internet (**P-P22, ¿Cuenta con conexión a internet?**) tiene dispositivo electrónico (**P-P26, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?**) o viceversa?

La gran parte de los padres encuestados (86.15%) contó con internet y el dispositivo que más utilizaron fue el celular (51.28%), seguido de Laptop con 13.85%, tal como se muestra en la **Tabla 36**. La relación entre P-P22 y P-P26 no resultó estadísticamente significativa, dando un valor de P igual a 0.1569.

Tabla 36. Distribución de respuestas para P-P22 según P-P26.

		P-P26						Total	
		1: Laptop	2: Celular	3: Computadora de escritorio	4: Tablet	5: No aplica	6: Otro		
P-P22	1: Sí	Recuento	27	100	13	12	15	1	168
		% del total	13.85%	51.28%	6.67%	6.15%	7.69%	0.51%	86.15%
	2: No	Recuento	0	5	0	0	1	0	6
		% del total	0.0%	2.56%	0.0%	0.0%	0.51%	0.0%	3.08%
	3: A veces	Recuento	0	16	0	0	4	1	21
		% del total	0.0%	8.21%	0.0%	0.0%	2.05%	0.51%	10.77%
Total		Recuento	27	121	13	12	20	2	195
		% del total	13.85%	62.05%	6.67%	6.15%	10.26%	1.03%	100.0%

Es importante resaltar a los 5 padres que usaron celular y no contaban con internet, ya que estos son parte del grupo de papás que usualmente utilizaban sus datos móviles a fin de tener acceso a la información enviada por los docentes o comunicarse con los mismos.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

3. ¿El soporte de cantidad de dispositivos conectados a la red (**P-P24, En el caso de tener conexión a internet ¿Soporta varios dispositivos conectados?**) depende del tipo de cableado (**P-P23, ¿Qué tipo de conexión a internet tiene?**)?

El 81.03% de los padres indicó que su tipo de conexión soporta varios dispositivos, siendo cableado el más mencionado (60.51%), seguido de telefonía (18.46%), tal como se muestra en la **Tabla 37**. La relación entre P-P24 y P-P23 resultó significativa con un valor P de 0.0001.

Tabla 37. Distribución de respuestas para P-P24 según P-P23.

			P-P23				Total
			1: Cableado	2: Telefonía	3: Datos móviles	4: No aplica	
P-P24	1: Sí	Recuento	118	36	2	2	158
		% del total	60.51%	18.46%	1.03%	1.03%	81.03%
	2: No	Recuento	9	2	5	0	16
		% del total	4.62%	1.03%	2.56%	0.00%	8.21%
	3: No aplica	Recuento	1	0	20	0	21
		% del total	0.51%	0.00%	10.26%	0.00%	10.77%
Total		Recuento	128	38	27	2	195
		% del total	65.64%	19.49%	13.85%	1.03%	100.00%

4. ¿Qué dispositivo (**P-P26, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?**) es más común que sea de uso propio y no compartido (**P-P27, ¿El dispositivo es de uso propio?**)?

El 67.69% de los padres manifestó que el dispositivo que usa es propio, prevaleciendo el celular (40.51%), seguido de laptop (11.28%), tal como se muestra en las secciones subrayadas de la tabla siguiente (**Tabla 38**).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 38. Distribución de respuestas para P-P27 según P-P26.

			P-P26						Total
			1: <i>Laptop</i>	2: <i>Celular</i>	3: <i>Computadora de escritorio</i>	4: <i>Tablet</i>	5: <i>No aplica</i>	6: <i>Otro</i>	
P-P27	1: <i>Sí</i>	Recuento	22	79	11	12	7	1	132
		% del total	11.28%	40.51%	5.64%	6.15%	3.59%	0.51%	67.69%
	2: <i>No</i>	Recuento	5	26	2	0	0	0	33
		% del total	2.56%	13.33%	1.03%	0.0%	0.0%	0.0%	16.92%
	3: <i>A veces</i>	Recuento	0	5	0	0	0	0	5
		% del total	0.0%	2.56%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.56%
	4: <i>No aplica</i>	Recuento	0	11	0	0	13	1	25
		% del total	0.0%	5.64%	0.0%	0.0%	6.67%	0.51%	12.82%
Total	Recuento	27	121	13	12	20	2	195	
	% del total	13.85%	62.05%	6.67%	6.15%	10.26%	1.03%	100.00%	

El celular predominó cuando indicaron que el dispositivo no fue propio, es decir que el 13.33% de los padres compartía su móvil con algún otro miembro de la familia.

5. ¿Qué dispositivo (P-P26, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?) es más difícil de manejar o se encuentre en malas condiciones (P-P28, El dispositivo que utilizaba el alumno para las clases en línea durante el aislamiento ¿Era difícil de manejar, estaba en malas condiciones o no se sentía seguro/a utilizándolo?)?

Para contestar esta pregunta fue necesario categorizar las respuestas de P-P28 a fin de reportar información relevante, ya que es una pregunta abierta generando la posibilidad de que una sola respuesta contenga más de una categoría. En la parte superior de la **Tabla 39** se muestra las categorías de P-P28, mientras que del lado izquierdo se ven las posibles respuestas de P-P26. Se divide por categorías negativas y positivas, la buena o mala experiencia que el padre tuvo con ese dispositivo.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 39. Distribución de respuestas para P-P28 según el tipo de dispositivo utilizado (P-P26).

		P-P28										
		Malas condiciones (audio, micrófono, imagen)	Tamaño inadecuado	Dispositivo lento	Difícil de usar	Inseguridad al usar	Total	Seguridad al usar	Buen estado (audio, micro, imagen)	Fácil de utilizar	No aplica/No clases en línea	Total
P-P26	Laptop	0	0	2	5	2	9	4	10	5	0	19
	Celular	17	2	3	9	14	45	9	31	35	1	76
	PC	0	0	1	1	1	3	0	2	8	0	10
	Tablet	1	0	1	0	1	3	0	3	6	0	9
	No aplica	1	0	0	0	3	4	1	0	5	10	16
	Otro	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Total		19	2	7	16	21		14	47	59	11	

Con la tabla anterior (**Tabla 39**) es posible decir que el dispositivo más difícil de usar o en malas condiciones es el celular con un total de 45 puntos, seguido de la laptop con 9 puntos. Aunque el celular fue el dispositivo con mayor experiencia positiva (76 puntos) por parte del padre de familia.

6. ¿Hay una asociación entre el dispositivo (**P-P26, ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?**) que usaba el padre y el medio por donde se comunicaba el con el docente (**P-P21, ¿Cuál es el medio que utilizaba para comunicarse con el maestro del alumno durante el aislamiento?**)?

Se aplicó la regla de asociación “FilteredAssociator” en Weka Explorer filtrado por atributos entregando un valor de confianza del 98% (conf: 0.98) para la regla donde; si se usa celular entonces el medio de comunicación es WhatsApp, en otras palabras 120 de los

7. Tratamiento e interpretación de los datos

122 padres de familia que usan su celular lo utilizan para comunicarse por WhatsApp con el docente (**Figura 23**).

Best rules found:

1. P26=Celular 122 ==> P21=Whatsapp 120
<conf:(0.98)> lift:(1.05) lev:(0.03) [5] conv:(2.5)

Figura 23. Regla de asociación entre P-P21 y P-P26.

7.2.2. Objetivo 3 del instrumento para padres – Adaptabilidad del padre de familia

La adaptabilidad del padre de familia abarca el contacto cara a cara que el padre mantuvo con el docente y los padres de los compañeros del alumno, además de adaptabilidad al cambio de horario. Las preguntas específicas hechas para este objetivo son las siguientes:

1. ¿El cambio de horario de sueño (**P-P29**) y el de comidas (**P-P30**) tiene relación con el cambio de rutina personal del padre (**P-P31**)?
2. ¿El padre tuvo más contacto cara a cara con el docente (**P-P40**) que con los otros padres y compañeros del alumno (**P-P41**)?
3. ¿Hay relación entre la frecuencia con la que el padre mantenía contacto cara a cara con el docente (**P-P42**) y con la frecuencia con la que estaba en contacto cara a cara con los otros padres y compañeros del alumno (**P-P43**)?

Los estadísticos aplicados con su respectiva interpretación se muestran en los siguientes puntos.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

1. ¿El cambio del horario de sueño (**P-P29, ¿Se modificó su horario de sueño?**) y el de comidas (**P-P30, ¿El horario de las comidas se modificó?**) tiene relación con el cambio de rutina personal del padre (**P-P31, ¿Notó cambios en su rutina personal a partir del comienzo de la pandemia COVID-19?**)?

El cambio de horario de sueño se correlacionó significativamente en forma directa con el cambio de rutina personal del padre ($P < 0.0001$). De igual manera, el cambio de rutina personal del padre se correlacionó significativamente con la modificación del horario de las comidas ($P < 0.0001$). Además, en la siguiente figura (**Figura 24**) se puede ver la frecuencia de las respuestas por cada pregunta, demostrando que aproximadamente el 50% de los padres de familia en cada pregunta estaban “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo” con los cambios en su rutina personal, cambio de horario de sueño y cambio en el horario de las comidas.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

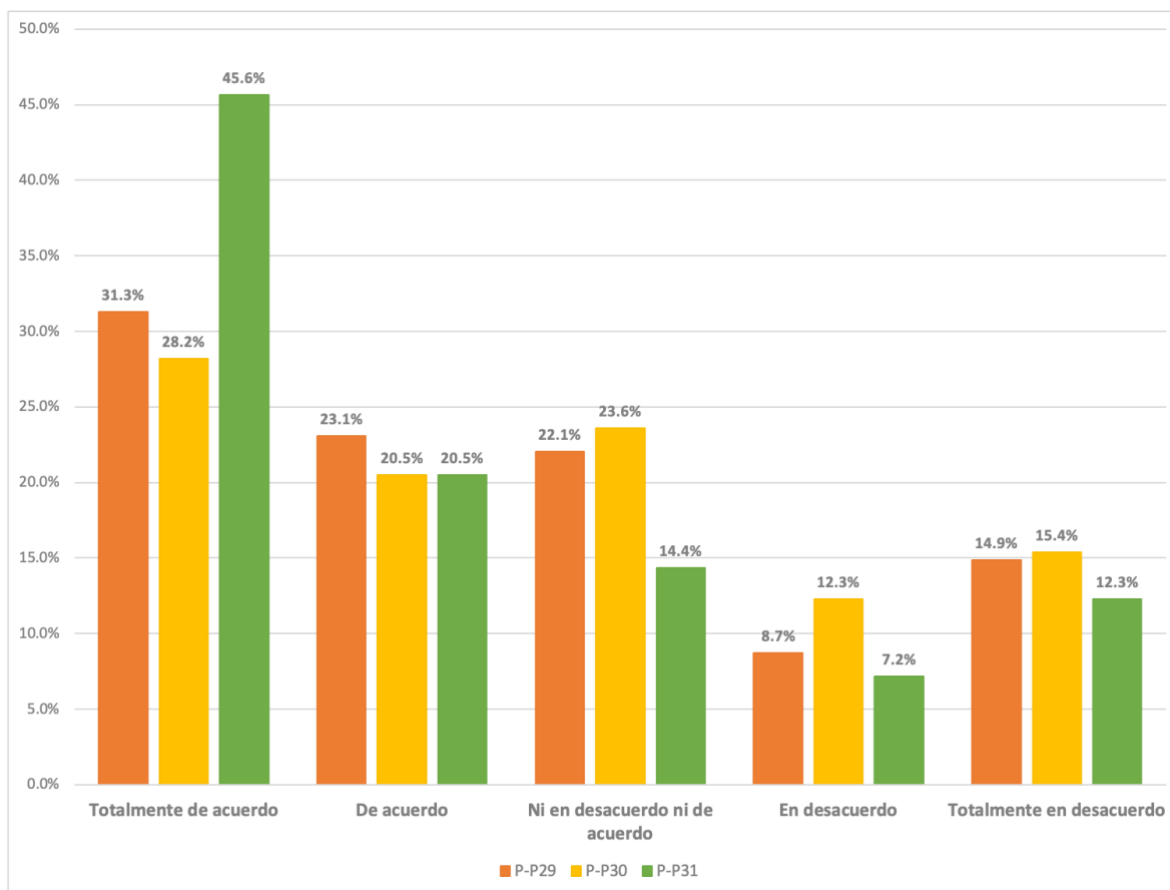


Figura 24. Frecuencia de respuestas para las preguntas P-P29, P-P30 y P-P31.

2. ¿El padre tuvo más contacto cara a cara con el docente (**P-P40, Durante el aislamiento ¿usted pudo conocer presencialmente al maestro del alumno?**) que con los otros padres y compañeros del alumno (**P-P41, Durante el aislamiento ¿usted pudo conocer presencialmente a los compañeros del alumno y a sus padres?**)?

El 54.36% de los padres indicó conocer presencialmente al maestro del alumno, de los cuales el 13.33% manifestó que también pudo conocer presencialmente a los compañeros del alumno y a sus padres, y el 37.44% no. Es importante señalar que el 42.56% de todos los padres no conoció al maestro ni tampoco a los compañeros del alumno

7. Tratamiento e interpretación de los datos

y a sus padres (**Tabla 40**). La relación entre P-P40 y P-P41 resultó significativa ($X^2 = 62.8490, P < 0.0001$).

Tabla 40. Distribución de respuestas de P-P40 según P-P41.

		P-P41			Total	
		1: Sí	2: No	3: Tal vez		
P-P40	1: Sí	Recuento	26	73	7	106
		% del total	13.33%	37.44%	3.59%	54.36%
	2: No	Recuento	1	83	1	85
		% del total	0.51%	42.56%	0.51%	43.59%
	3: Tal vez	Recuento	0	1	3	4
		% del total	0.00%	0.51%	1.54%	2.05%
Total		Recuento	27	157	11	195
		% del total	13.85%	80.51%	5.64%	100.0%

3. ¿Hay relación entre la frecuencia con la que el padre mantenía contacto cara a cara con el docente (**P-P42, ¿Cuál es la frecuencia con la que usted se mantenía en contacto presencial con el maestro?**) y con la frecuencia con la que estaba en contacto cara a cara con los otros padres y compañeros del alumno (**P-P43, ¿Cuál es la frecuencia con la que usted se mantenía en contacto presencial con los padres de los compañeros del alumno?**)?

El 84.10% de los padres no tuvo contacto presencial con los padres de los compañeros del alumno, del cual: 1) el 50.77% no tuvo contacto presencial con el maestro, 2) 13.33% de 1 a 2 veces a la semana tuvo contacto con el maestro, 3) 7.18% de 2 a más veces a la semana, 4) 10.77% de 1 a 2 veces al mes y 5) 2.05% de 2 a más veces al mes (**Tabla 41**). La relación entre P-P42 y P-P43 resultó significativa ($X^2 = 103.2093, P < 0.0001$).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 41. Distribución de respuestas de P-P42 según P-P43.

		P-P43					Total		
		1: No había contacto presencial	2: 1 a 2 veces a la semana	3: 2 a más veces a la semana	4: 1 a 2 veces al mes	5: 2 a más veces al mes			
P-P42	1: No había contacto presencial	Recuento	99	0	0	1	1	101	
		% del total	50.77%	0.0%	0.0%	0.51%	0.51%	51.79%	
	2: 1 a 2 veces a la semana	Recuento	26	10	0	1	0	37	
		% del total	13.33%	5.13%	0.0%	0.51%	0.0%	18.97%	
	3: 2 a más veces a la semana	Recuento	14	2	4	5	1	26	
		% del total	7.18%	1.03%	2.05%	2.56%	0.51%	13.33%	
	4: 1 a 2 veces al mes	Recuento	21	1	0	2	1	25	
		% del total	10.77%	0.51%	0.0%	1.03%	0.51%	12.82%	
	5: 2 a más veces al mes	Recuento	4	0	0	0	2	6	
		% del total	2.05%	0.0%	0.0%	0.0%	1.03%	3.08%	
	Total		Recuento	164	13	4	9	5	195
			% del total	84.10%	6.67%	2.05%	4.62%	2.56%	100.0%

7.2.3. Objetivo 4 del instrumento para padres – Impacto emocional y psicológico del padre de familia

En este objetivo se verá la parte emocional y psicológica de manera general del padre de familia. Las preguntas específicas para esta sección son las siguientes:

1. ¿Existe una relación de las emociones experimentadas en los padres de familia cuando sus hijos tenían que trabajar en línea (P-P12) entre los que trabajaban con cuadernillo (P-P13)?
2. ¿Cuáles eran las emociones o sensaciones que más experimentaba el padre de familia con la forma en como trabajaban alumnos y docentes durante el aislamiento (P-P14)?

Por último, el tratamiento e interpretación de la información del objetivo 4 para la caracterización del entorno del padre de familia. Es importante resaltar que los ítems seleccionados para esta sección son de respuesta abierta por lo que los valores no son

7. Tratamiento e interpretación de los datos

igual al total de padres encuestados (195) y solo se manejaron frecuencias de las emociones o sensaciones mencionadas. La interpretación se muestra a continuación:

1. ¿Existe una relación de las emociones experimentadas en los padres de familia cuando sus hijos tenían que trabajaban en línea (**P-P12, ¿Qué emociones experimentaba usted durante y después de las clases en línea por el aislamiento?**) entre los que trabajaban con cuadernillo (**P-P13, ¿Qué emociones experimentaba usted al laborar solo con el cuadernillo de trabajo?**)?

Las respuestas de ambas preguntas (P-P12 Y P-P13) son abiertas por lo que los padres de familia podían expresar más de una emoción o sentimiento. Es importante mencionar que en la **Figura 25** los colores representativos de las emociones o sentimientos negativos son los tonos rosados, mientras que los positivos son los tonos azules.

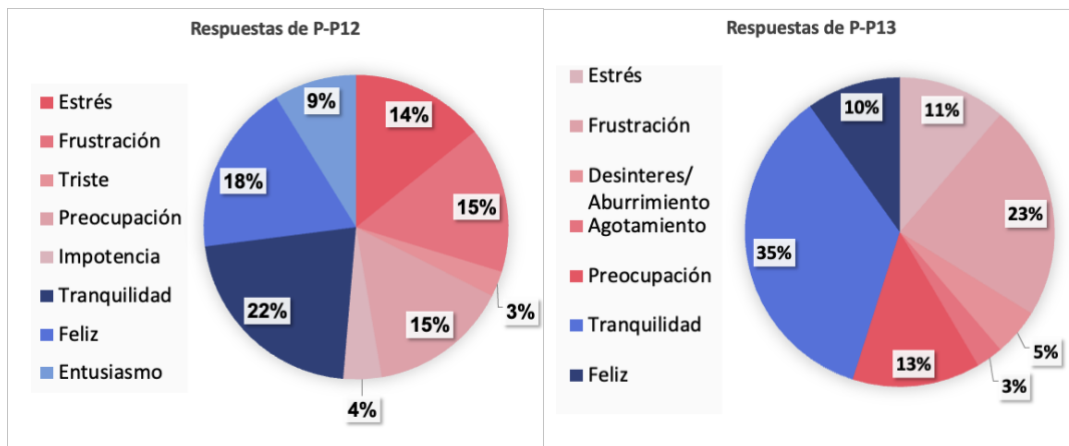


Figura 25. Grafica de pastel para P-P12 y P-P13.

En la **Figura 25** se puede observar que en ambas situaciones casi el 50% de los padres de familia (49% para P-P12 y 45% en P-P13) experimentaban sensaciones positivas

7. Tratamiento e interpretación de los datos

y el otro 50% (51% en P-P12 y 55% para P-P13) negativas. La mayoría de los padres de familia señalaron que sentían “Tranquilidad” y “Felicidad” porque sus hijos continuaban de alguna manera su aprendizaje, pero al mismo tiempo había “Frustración” y “Preocupación” (elementos de mayor porcentaje de sentimientos negativos en cada una de las gráficas) por no saber si realmente el alumno estaba aprendiendo y no poder auxiliar al niño como era debido, por lo que a eso se debe la equidad de emociones o sentimientos.

2. ¿Cuáles eran las emociones o sentimiento que más experimentaba el padre de familia con la forma en como trabajaban alumnos y docentes durante el aislamiento **(P-P14, ¿Cuáles son las sensaciones o emociones que más experimenta o experimentaba usted con esta forma de trabajo?)?**

Esta pregunta es de respuesta abierta por lo que los padres podían expresar más de una emoción o sensación tanto positivas como negativas. En la gráfica de pastel se puede observar que la emoción o sensación con presencia por parte del padre de familia referente a las clases en línea fue la “Frustración” con 24% seguido del “Estrés/ Cansancio/ Ansiedad” (21%). También es posible ver la comparación de respuesta negativa y positiva, siendo la positiva la experiencia con menos valor con 21% combinado “Feliz/ Orgullo” y “Tranquilidad/ Bien/ Muy Bien” y la negativa con 79% en conjunto con los demás comentarios expresados por los padres de familia.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

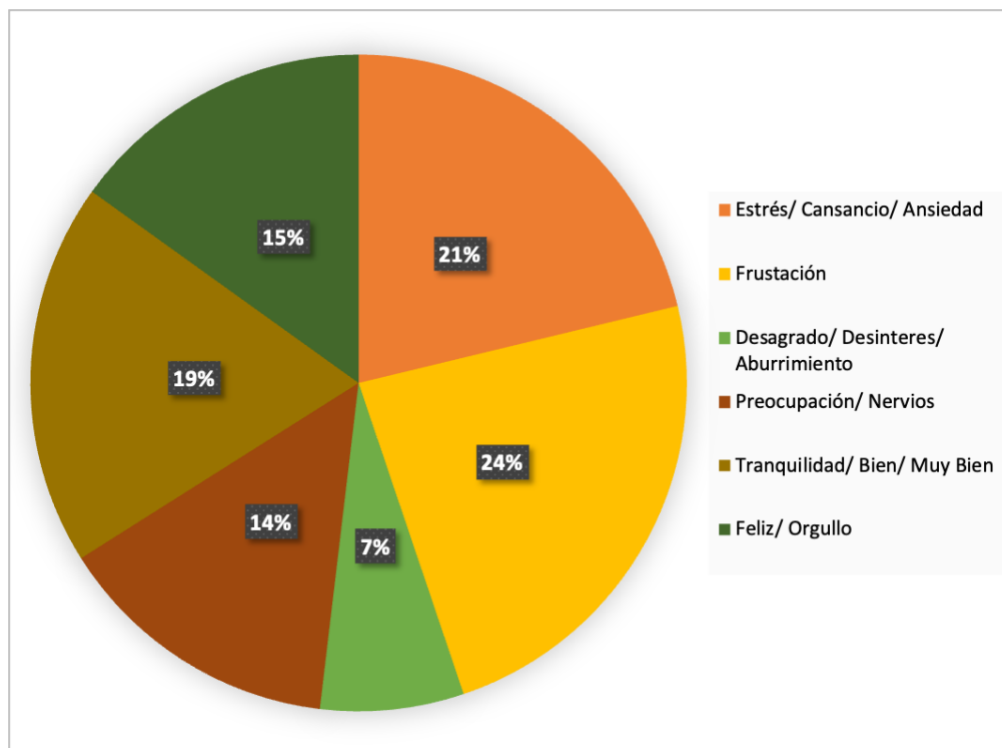


Figura 26. Gráfica de pastel para las frecuencias de P-P14.

7.3. Tratamiento e interpretación de los datos para la caracterización del alumno

En esta sección solo se interpretan 4 de los 5 objetivos de la encuesta para la caracterización del alumno, debido a que en la sección anterior (punto 7.2) se menciona el objetivo de conectividad por parte del padre. Los ítems seleccionados del instrumento aplicado a los padres de familia a fin de obtener información para los objetivos establecidos en el punto 4.1.2.1 se muestran en la **Tabla 42**.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 42. Preguntas seleccionadas para el tratamiento e interpretación del instrumento para la caracterización del alumno.

Objetivo	Identificador general	Escala
Espacio de trabajo	P-P35	Ordinal
	P-P36	Ordinal
	P-P37	Ordinal
	P-P38	Nominal
	P-P39	Abierta
Adaptabilidad	P-P32	Ordinal
	P-P33	Ordinal
	P-P42	Ordinal
	P-P43	Ordinal
	P-P44	Nominal
	P-P45	Nominal
	P-P46	Ordinal
Impacto emocional	P-P15	Abierta
	P-P16	Abierta
	P-P17	Abierta
	P-P18	Abierta
Vida escolar	P-P6	Abierta
	P-P8	Abierta
	P-P9	Abierta
	P-P10	Abierta
	P-P47	Ordinal
	P-P48	Ordinal

Las preguntas específicas de cada objetivo se estarán mostrando en los siguientes puntos.

7.3.1. Objetivo 2 del instrumento para padres – Espacio de trabajo del alumno

El siguiente tratamiento e interpretación de los datos es sobre el espacio de trabajo del alumno con las siguientes preguntas específicas sobre el objetivo 2 del instrumento de caracterización:

1. ¿El espacio de trabajo asignado (**P-P35**) tiene relación con la adaptación de los elementos necesarios (**P-P37**) para el mismo?
2. ¿La individualidad del espacio (**P-P36**) depende de la ubicación del espacio de trabajo (**P-P38**)?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

3. ¿Qué elementos (**P-P39**) se consideraban con mayor frecuencia para indicar que contaban con todo lo necesario (**P-P38**)?

El tratamiento e interpretación de las preguntas específicas anteriores se muestran en los siguientes puntos.

1. ¿El espacio de trabajo asignado (**P-P35, ¿El alumno tenía un espacio asignado para tomar sus clases y realizar trabajos durante el aislamiento?**) tiene relación con la adaptación de los elementos necesarios (**P-P37, ¿Estaba habilitado con todo lo necesario?**) para el mismo?

Se aplicó la regla de asociación “FilteredAssociator” en la herramienta Weka Explorer filtrado por atributos y entregando un valor de confianza del 85% (conf: 0.85) para la regla donde; si está “Totalmente de acuerdo” en poseer un espacio asignado entonces se encuentra “Totalmente de acuerdo” con tener los elementos necesarios, es decir que 69 de 81 padres de familia indicaron que sus hijos tienen un espacio asignado con los elementos necesarios para tomar sus clases y realizar tareas(**Figura 27**).

Best rules found:

```
1. P37=5 81 ==> P35=5 69
   <conf:(0.85)> lift:(1.87) lev:(0.16) [32] conv:(3.39)
```

Figura 27. Regla de asociación para P-P35 y P-P37.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

2. ¿La individualidad del espacio (**P-P36, ¿Era un espacio individual?**) depende de la ubicación del espacio de trabajo (**P-P38, ¿En dónde se encontraba su espacio de trabajo?**)?

Los padres mencionaron que el lugar más utilizado para que sus hijos pudieran tomar sus clases y realizar tareas es la habitación con 36% aproximadamente, de los cuales el 16% señalan que era un espacio individual. El siguiente lugar más usado era el comedor (33.85%) en donde las opiniones se repartieron desde “Totalmente de acuerdo” hasta “Totalmente en desacuerdo” (**Tabla 43**). La relación entre P38 y P36 resultó significativa con *P* valor ($P = 0.0103$) siendo menor a alfa ($\alpha = 0.05$).

Tabla 43. Distribución de respuestas para P38 según P36.

			P36					Total
			1: Totalmente en desacuerdo	2: En desacuerdo	3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo	4: De acuerdo	5: Totalmente de acuerdo	
P38	1: Sala	Recuento	9	7	6	4	14	40
		% del total	4.62%	3.59%	3.08%	2.05%	7.18%	20.51%
	2: Comedor	Recuento	11	7	17	13	18	66
		% del total	5.64%	3.59%	8.72%	6.67%	9.23%	33.85%
	3: Habitación	Recuento	5	6	13	15	32	71
		% del total	2.56%	3.08%	6.67%	7.69%	16.41%	36.41%
	4: Cocina	Recuento	4	1	0	0	4	9
		% del total	2.05%	0.51%	0.0%	0.0%	2.05%	4.62%
	5: Otro	Recuento	5	0	2	0	2	9
		% del total	2.56%	0.0%	1.0%	0.0%	1.0%	4.62%
	Total	Recuento	34	21	38	32	70	195
		% del total	17.44%	10.77%	19.49%	16.41%	35.90%	100.0%

3. ¿Qué elementos se consideraban con mayor frecuencia para indicar que contaban con todo lo necesario (**P-P39, ¿Cómo se encuentra o encontraba equipado el espacio de trabajo del alumno o qué limitaciones tiene o tenía?**)?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

La respuesta a la pregunta P-P39 es abierta por lo que los padres podían referirse a más de una cosa. En la **Figura 28** se muestran la frecuencia de los elementos con los que contaba el espacio de trabajo del alumno o las limitaciones que tenían. El elemento con más frecuencia son los útiles escolares y materiales como libros escolares y cuadernos con 53 puntos, seguido de celular, laptop o algún dispositivo para la sesión de clases (50 menciones) y 47 padres señalan que el escritorio es elemento dentro del espacio de trabajo.

Por parte de las limitaciones se encuentra el espacio inadecuado debido a que eran lugares como la sala, la cocina o el comedor tal como se muestra en la **Tabla 43**, seguido por la falta de materiales y útiles escolares (6 menciones) y finalizando con 4 padres indicando la falta de internet o fallo de este.

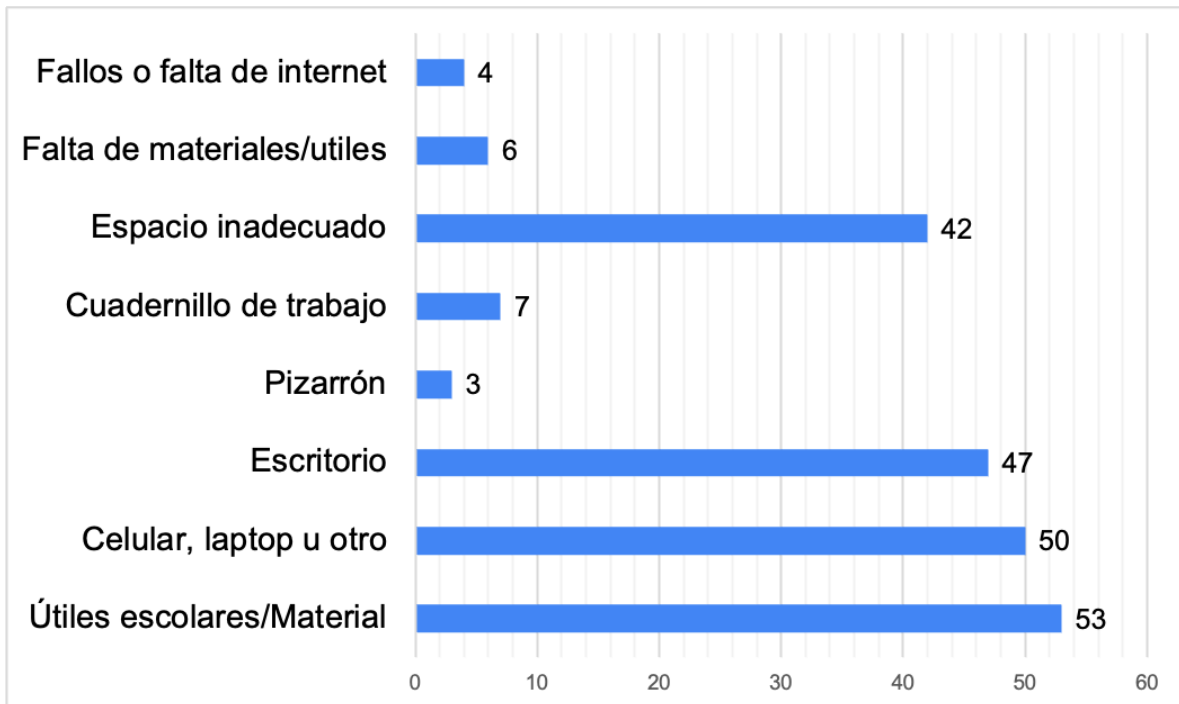


Figura 28. Distribución de elementos considerados para P-P39.

7.3.2. Objetivo 3 del instrumento para padres – Adaptabilidad del alumno

El tercer objetivo es sobre la adaptabilidad del alumno a las clases a distancia, la rutina que tenía durante el día, además del contacto que mantenía con sus compañeros o su profesor. Las preguntas específicas para ese objetivo son las siguientes:

1. ¿El cambio de rutina del alumno **(P-P32)** tiene relación con la influencia negativa o positiva en la toma de clases **(P-P33)**?
2. ¿El alumno tenía más contacto cara a cara con sus compañeros **(P-P44)** que con el maestro **(P-P45)**?

El tratamiento e interpretación de las preguntas específicas se muestra en los siguientes puntos.

1. ¿El cambio de rutina del alumno **(P-P32, ¿Notó cambios en la rutina personal del alumno a partir del comienzo de la pandemia COVID-19?)** tiene relación con la influencia negativa en la toma de clases **(P-P33, Lo anterior ¿Influyó negativamente en la toma de clases o realización de trabajos por parte del alumno?)**?

Ambas preguntas son de escala ordinal manejando valores del 1 al 5, los cuales representan desde “Totalmente en desacuerdo” (1) hasta “Totalmente de acuerdo” (5), por lo que se aplicó la regla de asociación realizada en puntos anteriores obteniéndose el resultado mostrado en la **Figura 29**, donde se demuestra que 39 de 55 padres de familia indicaron estar “Totalmente de acuerdo” (5) con el cambio de rutina y la influencia negativa, en otras palabras, ambas preguntas tienen relación con un 71% de confiabilidad.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Best rules found:

1. P33=5 55 ==> P32=5 39
<conf:(0.71)> lift:(1.54) lev:(0.07) [13] conv:(1.74)

Figura 29. Regla de asociación entre P-P32 y P-P33.

2. ¿El alumno tenía más contacto cara a cara con sus compañeros (**P-P44, Durante el aislamiento ¿el alumno pudo conocer presencialmente a sus compañeros de clases?**) que con el maestro (**P-P45, Durante el aislamiento ¿el alumno pudo conocer presencialmente a su profesor?**)?

El 70.77% de todos los padres indicó que el alumno no pudo conocer presencialmente a sus compañeros de clase ni a su profesor, en contraste con el 11.28% que señaló que sí (**Tabla 44**). La relación entre P-P44 y P-P45 resultó significativa con un P valor menor al 5% ($P < 0.0001$).

Tabla 44. Distribución de respuestas de P-P44 según P-P45.

		P-P45			Total	
		1: Sí	2: No	3: Tal vez		
P-P44	1: Sí	Recuento	22	4	0	26
		% del total	11.28%	2.05%	0.0%	13.33%
	2: No	Recuento	14	138	7	159
		% del total	7.18%	70.77%	3.59%	81.54%
	3: Tal vez	Recuento	5	2	3	10
		% del total	2.56%	1.03%	1.54%	5.13%
Total		Recuento	41	144	10	195
		% del total	21.03%	73.85%	5.13%	100.0%

7.3.3. Objetivo 4 del instrumento para padres – Impacto emocional y psicológico del alumno

El siguiente tratamiento e interpretación de datos es sobre el impacto emocional y psicológico que pudo haber tenido el alumno durante el aislamiento por la pandemia COVID-19. Las preguntas específicas realizadas para este objetivo son las siguientes:

1. ¿Existe una relación de las emociones experimentadas en los alumnos que trabajaban en línea (**P-P15**) entre los que trabajaban con cuadernillo (**P-P17**)?
2. ¿Cuáles emociones o sensaciones experimentaban con más frecuencias los alumnos por no poder asistir presencialmente a la escuela durante el aislamiento (**P-P18**)?

Las respuestas de las preguntas seleccionadas para formular las cuestiones específicas son abiertas por lo que el padre de familia pudo decir lo necesario para responder adecuadamente, debido a eso el tratamiento utilizado son gráficas de los datos que ocurren con mayor frecuencia.

1. ¿Existe una relación de las emociones experimentadas en los alumnos que trabajaban en línea (**P-P15, ¿Cómo se sentía el alumno con las clases en línea**) entre los que trabajaban con cuadernillo (**P-P17, ¿Cómo se sentía el alumno cuando hacía uso del cuadernillo de trabajo?**)?

En la **Figura 30** se muestran las frecuencias de emociones y sentimientos de las preguntas P-P15 y P-P17, donde es posible ver para P-P17 las opciones “Bien/Tranquilo” y “Estrés/Frustración” con 66 y 34 puntos respectivamente, siendo las de mayor repetición. Algunos padres mencionaron que este comportamiento se debía a que se encontraban bien y tranquilos por trabajar en un libro y no tener clases, pero al mismo tiempo había frustración

7. Tratamiento e interpretación de los datos

y estrés porque ciertos temas no eran entendibles y era complicado para el alumno resolver las actividades.

Por otro lado, en P-P15 los más frecuentes son “Bien/Tranquilo” y “Feliz” (48 y 29 alumnos, correspondientemente), este último fue más mencionado por el alumno en comparación de P-P15 debido a que el estudiante tenía la oportunidad de ver y escuchar a sus compañeros y profesor, eso hacía que las clases fueran agradables.

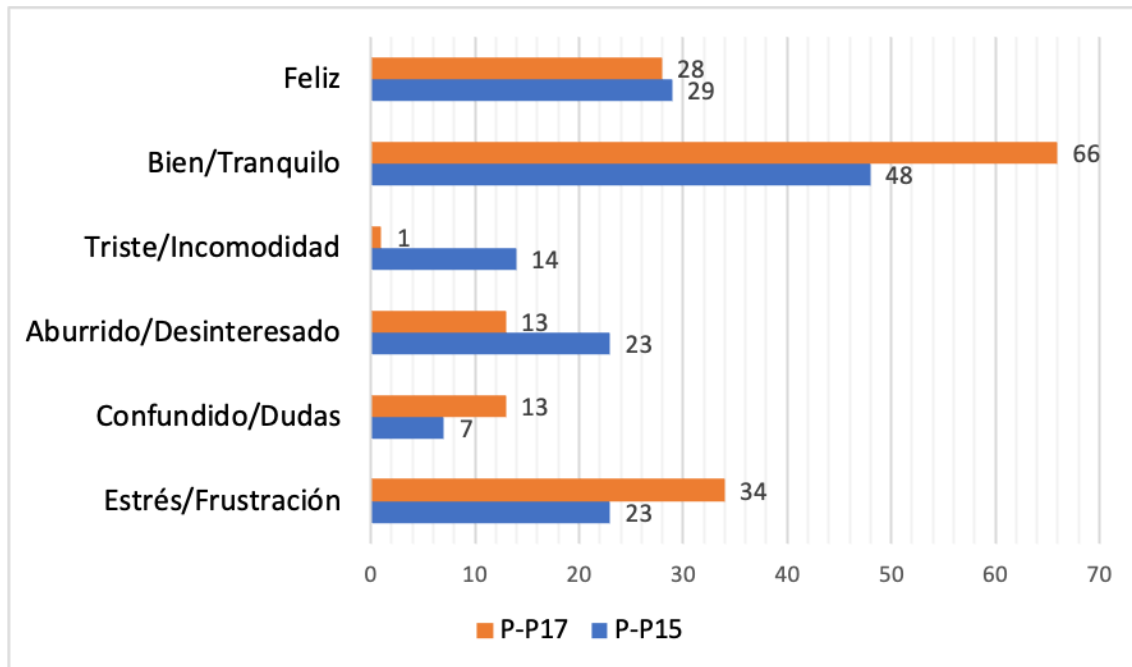


Figura 30. Distribución entre la relación de P-P15 y P-P17.

2. ¿Cuáles emociones o sensaciones experimentaban con más frecuencias los alumnos por no poder asistir presencialmente a la escuela durante el aislamiento (P-P18, Durante la permanencia en casa por COVID-19 ¿Cómo se sentía el alumno por no poder asistir a la escuela?)?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

En la **Figura 31** se muestra que la respuesta más común obtenida en esta pregunta fue “Triste” con 106 menciones, según los padres de familia esto se debía al hecho de no poder ver y jugar con sus compañeros y amigos del salón y tampoco podía convivir con el docente de su clase, además 28 padres indican que el alumno se sentía “Aburrido” por no poder salir ni al parque a jugar. Muchos padres señalaron lo difícil que fue para sus hijos el permanecer en aislamiento ya que algunos no entendían la situación y solo querían regresar a la escuela.

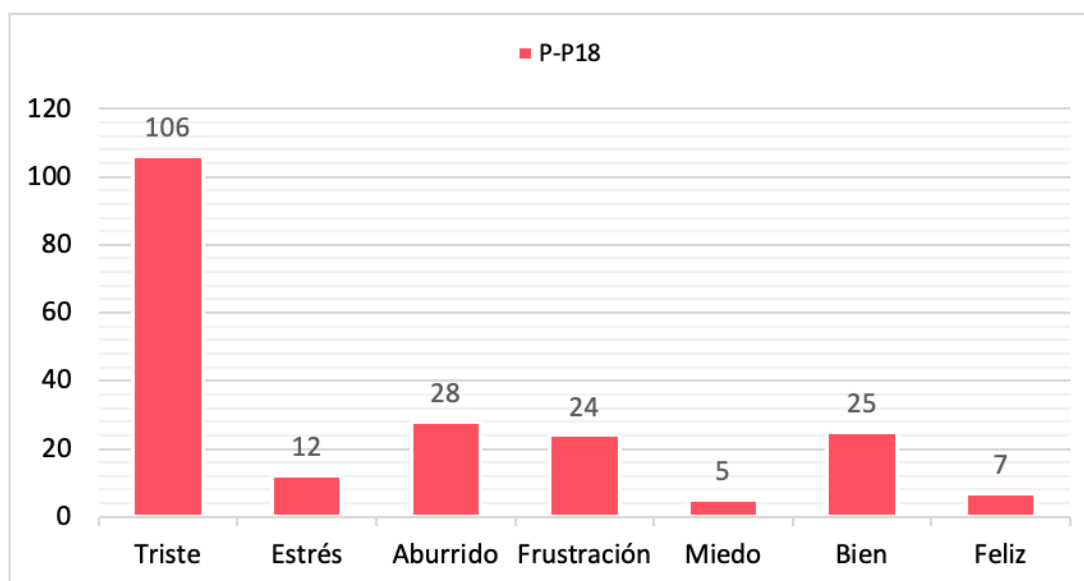


Figura 31. Distribución de frecuencias para P-P18.

7.3.4. Objetivo 5 del instrumento para padres – Vida escolar del alumno

El objetivo 5 para los alumnos es referente al tiempo dedicado a clases, tareas y trabajos de clase. A fin de obtener información para este punto se realizaron las siguientes preguntas específicas:

1. ¿El tiempo dedicado a realizar tareas y trabajos (**P-P48**) era el mismo que las horas en clase (**P-P47**)?

7. Tratamiento e interpretación de los datos

2. ¿Los alumnos que utilizaban cuadernillo cuanto tiempo promedio dedicaban a trabajar en él (**P-P49**)?

Por último, el tratamiento e interpretación de las preguntas específicas sobre la vida escolar del alumno se muestran en los siguientes puntos aplicándose diferentes estadísticos para obtener la información deseada.

1. ¿El tiempo dedicado a realizar tareas y trabajos (**P-P48, Durante el aislamiento ¿Cuántas horas le dedicaba el alumno a realizar tareas y trabajos?**) era el mismo que las horas en clase (**P-P47, Durante el aislamiento ¿Cuántas horas al día el alumno recibía clases?**)?

La pregunta P-P47 se obtuvo respuestas como “No aplica”, por consecuencia no fue posible tratarse como una variable ordinal, así que el análisis fue a través de una tabla cruzada.

En la **Tabla 45** se tiene que más de la mitad de los padres (52.82%) señaló que el alumno dedicaba de 1 a 2 horas por día para realizar tareas y trabajos; en cuanto a las horas de clase por día y las horas para realizar tareas y trabajos, lo más destacado fue: 1) 27.69% indicó de 1 a 2 horas para ambos, 2) 11.79% manifestó de 0 a 1 hora por día de clase y de 1 a 2 horas para tareas y trabajos, 3) 8.72% de 0 a 1 hora de clase y de 0 a 1 horas para tareas y trabajos. La relación entre P-P48 y P-P47 resultó significativa estadísticamente ($P < 0.0001$).

7. Tratamiento e interpretación de los datos

Tabla 45. Distribución de respuestas de P-P48 según P-P47.

		P-P47					Total	
		1: 0 a 1 hora	2: 1 a 2 horas	3: 2 a 4 horas	4: 4 a más horas	5: No aplica		
P-P48	1: 0 a 1 hora	Recuento	17	7	2	2	12	40
		% del total	8.72%	3.59%	1.03%	1.03%	6.15%	20.51%
	2: 1 a 2 horas	Recuento	23	54	9	4	13	103
		% del total	11.79%	27.69%	4.62%	2.05%	6.67%	52.82%
	3: 2 a 4 horas	Recuento	5	7	13	3	10	38
		% del total	2.56%	3.59%	6.67%	1.54%	5.13%	19.49%
	4: 4 a más horas	Recuento	5	1	4	3	1	14
		% del total	2.56%	0.51%	2.05%	1.54%	0.51%	7.18%
Total		Recuento	50	69	28	12	36	195
		% del total	25.64%	35.38%	14.36%	6.15%	18.46%	100.00%

2. ¿Los alumnos que utilizaban cuadernillo cuanto tiempo promedio dedicaban a trabajar en él (P-P49, En el caso de utilizar cuadernillo de trabajo durante el aislamiento, ¿Cuántas horas le dedicaba el alumno a ese cuadernillo?)?

La mayoría de los alumnos que trabajaron con cuaderno o libro de trabajo (aproximadamente el 48%) invirtieron de “1 a 2 horas al día” a fin de resolver los ejercicios solicitados, seguido del 33% dedicando de “0 a 1 hora al día” y de 26 alumnos (13%) destinaron de “2 a 4 horas al día” a resolver los ejercicios del cuadernillo entregado por la escuela tal como se muestra en la **Figura 32**.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

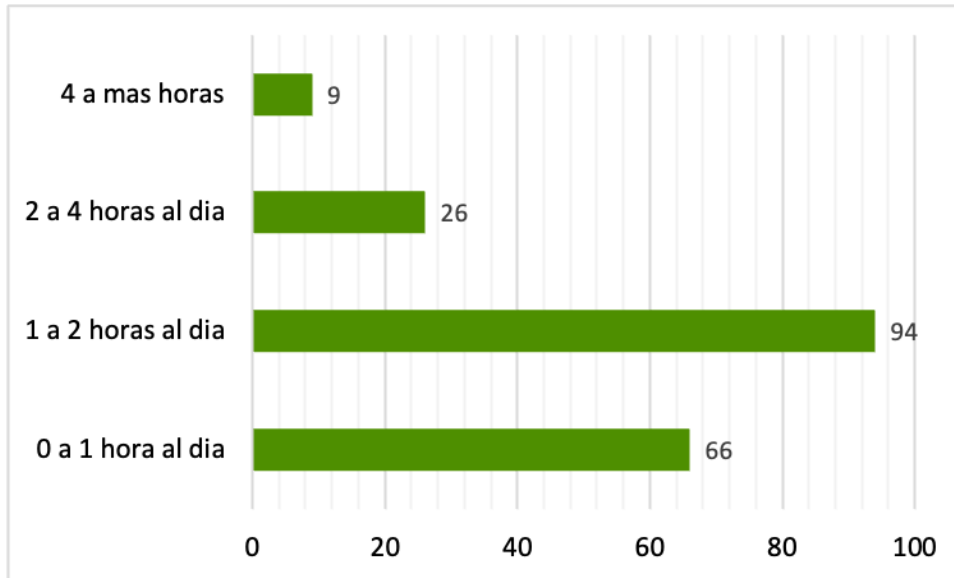


Figura 32. Distribución de la información para P-P49.

7.4. Tratamiento de datos e interpretación del instrumento de usabilidad y percepción de acompañamiento

El instrumento para validar la experiencia de acompañamiento y usabilidad este hecho con escala Likert, teniendo valores del 1 al 5, donde 5 simboliza “Totalmente de acuerdo”, 4 es “De acuerdo”, 3 representa “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, 2 es “En desacuerdo” y 1 “Totalmente en desacuerdo”.

Se aplico a un total de 52 alumnos de entre 6 y 8 años, de los cuales 12 pertenecen a primer año y 14 a segundo año de la *Primaria Venustiano Carranza (PVC)*, mientras que de la primaria *Centro Educativo Moderno de Mexicali (CEMM)* 12 son de primero y 14 de segundo.

7.4.1. Experiencia de acompañamiento

Este objetivo tal como lo dice el título es sobre la experiencia del acompañamiento que llegue a generar el asistente digital de conocimiento, comprendiendo también la manera cómo el ADC retroalimenta al alumno mediante la asistencia durante la realización de las actividades del sistema de software y la posible motivación que pueda entregar al alumno a través de frases de aliento con la meta de continuar con sus actividades.

La primera pregunta del instrumento se concentra inmediatamente en medir la percepción de acompañamiento por parte del alumno hacia el asistente digital. Se puede observar en la **Figura 33** que la mayoría de los alumnos por cada grupo indicaron estar “Totalmente de acuerdo” en sentirse acompañados por Sauro (nombre dado al asistente digital de conocimiento en el punto 5.5) mientras realizabas las actividades, solo 2 alumnos de segundo grado del CEMM señalaron estar “Totalmente en desacuerdo”.

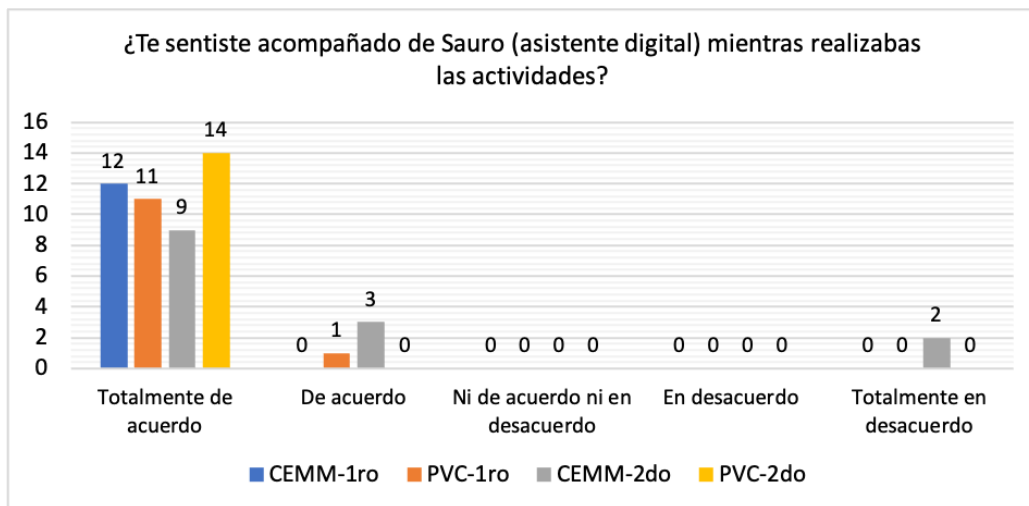


Figura 33. Experiencia de acompañamiento – pregunta 1.

En la segunda pregunta se intenta saber si fue de ayuda el asistente digital para resolver las actividades del sistema de software desarrollado. En la **Figura 34** se observa

7. Tratamiento e interpretación de los datos

que 34 de los 52 alumnos totales, es decir, 65.38% indican estar “Totalmente de acuerdo” con esta pregunta, seguido de 13 (25%) alumnos señalando estar “De acuerdo” y solo un alumno indicando estar “Totalmente en desacuerdo” con la ayuda entregada por el asistente digital de conocimiento.

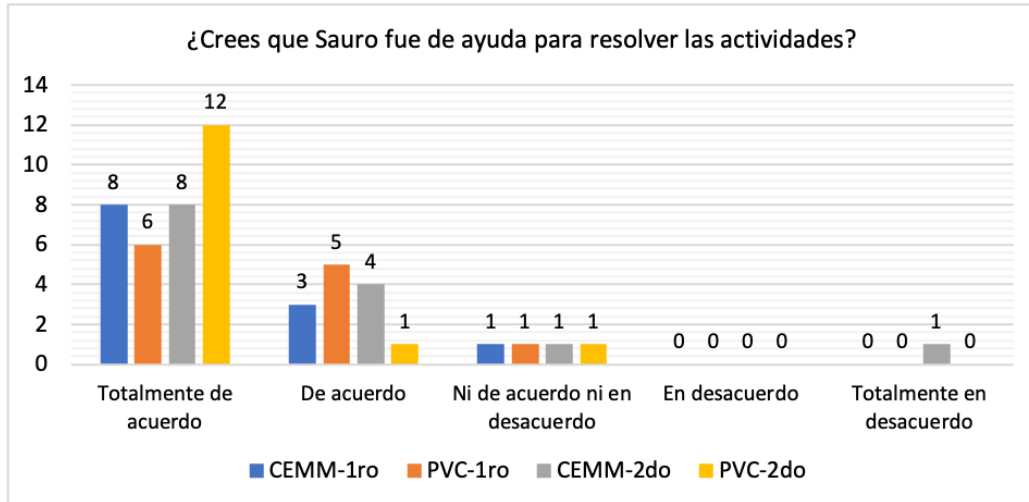


Figura 34. Experiencia de acompañamiento – pregunta 2.

En la tercera pregunta se busca saber si la retroalimentación entregada por parte del asistente digital de conocimiento hacia el alumno es suficiente para entender correctamente los temas vistos en las actividades de la solución de software. Se observa en la **Figura 35** como 36 alumnos (alrededor de 69.23%) de 52 se encuentran “Totalmente de acuerdo”, seguido del 19.23% aproximadamente de alumnos señalando estar “De acuerdo”

7. Tratamiento e interpretación de los datos

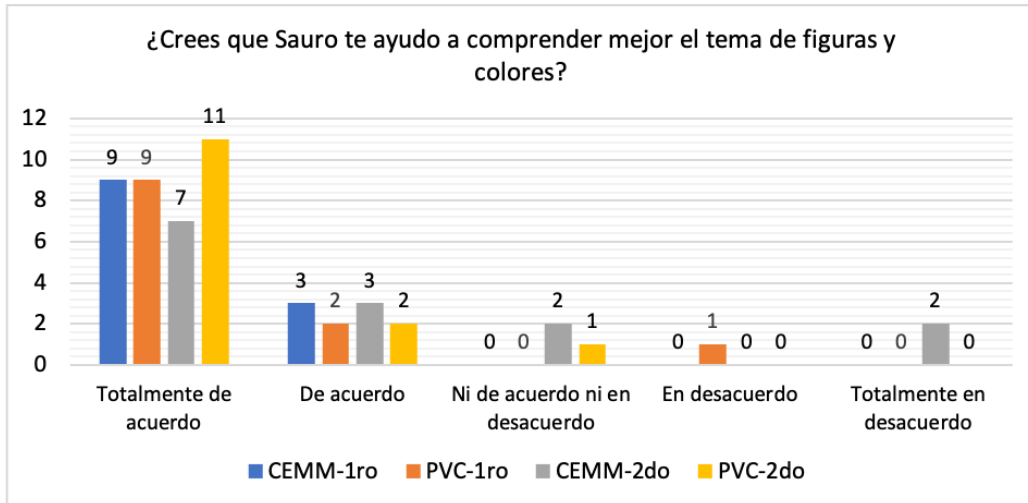


Figura 35. Experiencia de acompañamiento – pregunta 3.

La última pregunta sobre la experiencia de acompañamiento se enfoca en la motivación generada en el alumno por el asistente digital de conocimiento. En este punto las respuestas fueron más variadas tal como se muestra en la **Figura 36**, donde 8 alumnos de cada salón señalaron estar “Totalmente de acuerdo” representando el 61.53% del número total de alumnos, seguido del 21.15% de estudiantes indicando estar “De acuerdo” con sentir motivación gracias a Sauro.

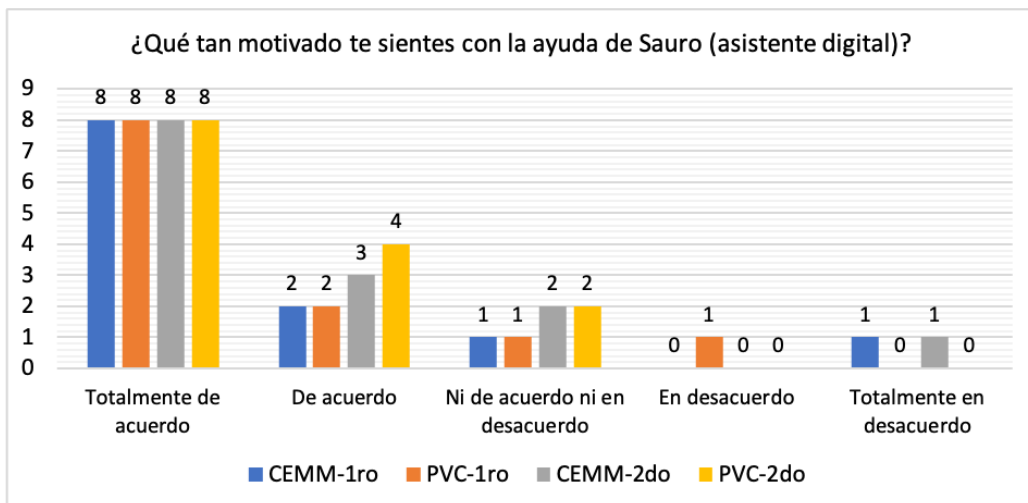


Figura 36. Experiencia de acompañamiento – pregunta 4.

7.4.2. Usabilidad

El objetivo de usabilidad mide la facilidad de uso del sistema de software desarrollado, además ayuda a identificar elementos de diseño que funcionaron bien o mal mediante la experiencia del alumno desde el momento de buscar y abrir la aplicación en el dispositivo móvil.

En la primera cuestión sobre el objetivo de usabilidad se pregunta la facilidad de buscar y abrir la aplicación dentro de un dispositivo móvil inteligente a lo que el 80.77% indicaron estar “Totalmente de acuerdo” con la facilidad de encontrar y abrir la solución de software tal como se muestra en la **Figura 37**, seguido de las opciones “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni es desacuerdo” y “Totalmente en desacuerdo” con 5.77% cada una.

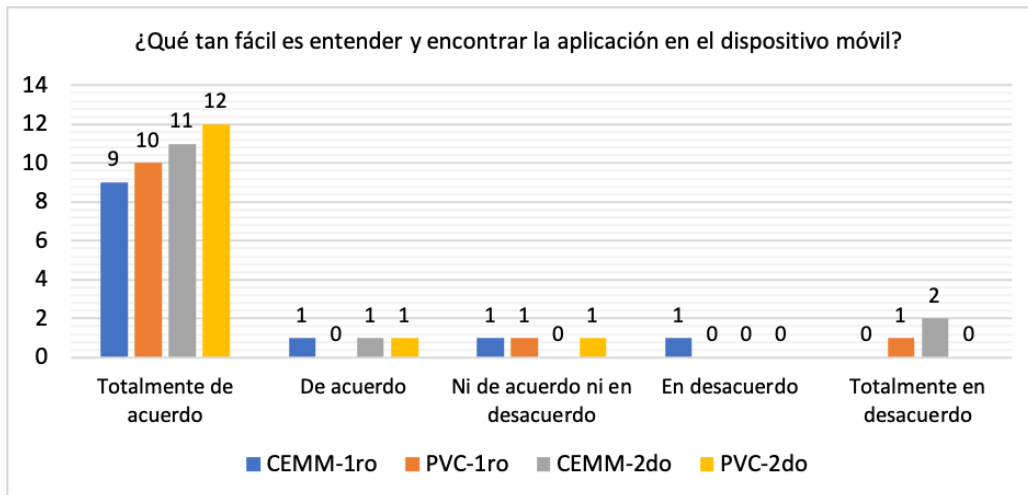


Figura 37. Usabilidad – pregunta 1.

La segunda pregunta sobre usabilidad es a fin de saber que tan fácil es entender los botones y opciones de la aplicación. En la **Figura 38** se observa que el 67.31% de los alumnos totales estuvieron “Totalmente de acuerdo” con lo fácil que era entender los botones y opciones del sistema de software. También se puede señalar que los alumnos

7. Tratamiento e interpretación de los datos

de primer año de *Venustiano Carranza* indican están en “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y “En desacuerdo” con esta pregunta solo 6 de 12 alumnos consideraron que eran fáciles de entender. Otro punto por resaltar es donde 5 de 14 alumnos de segundo año de la primaria *Centro Educativo Moderno de Mexicali* muestran estar “De acuerdo” con esta cuestión.

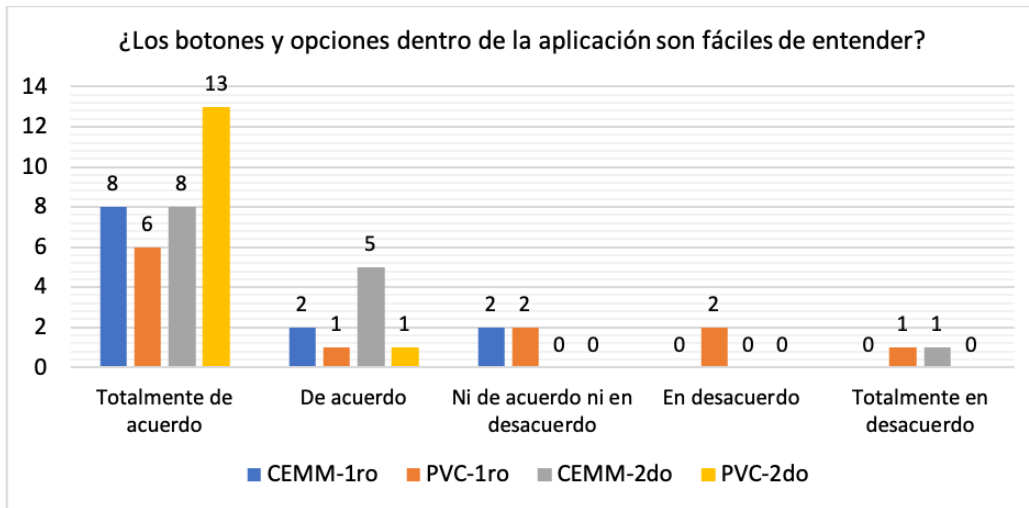


Figura 38. Usabilidad – pregunta 2.

La tercera pregunta de usabilidad habla de la información e instrucciones de la aplicación haciendo referencia a las instrucciones de cada actividad y a la información entregada por el asistente digital de conocimiento. En la **Figura 39** se muestra a un total de 69.23% estar “Totalmente de acuerdo” con esta cuestión, seguido del 15.35% de los alumnos totales coincidiendo en estar “De acuerdo” en este punto, también se observan 4 (7.7%) de los 52 estudiantes señalar “Totalmente en desacuerdo” a la comprensión de la información e instrucciones dadas por el ADC.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

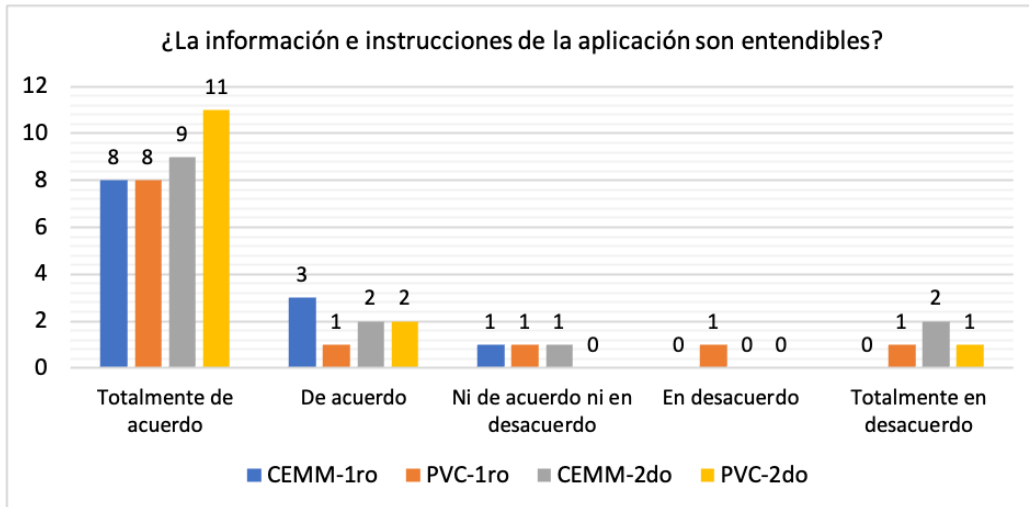


Figura 39. Usabilidad – pregunta 3.

Por último, se encuentra la cuestión sobre la rapidez de la aplicación al realizar alguna acción, donde el 71.15% de los alumnos estuvieron “Totalmente de acuerdo” que la solución de software era rápida al ejecutar todas las operaciones, se encuentra también el 13.46% de alumnos haber estado “De acuerdo” y “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” cada uno con esta cuestión (**Figura 40**). Esta percepción positiva se debió principalmente al uso de la red local instalada, donde la capacidad de transporte no fue una limitante y el tiempo de respuesta fue inmediato, los alumnos pasaban de una actividad a otra sin ningún inconveniente.

7. Tratamiento e interpretación de los datos

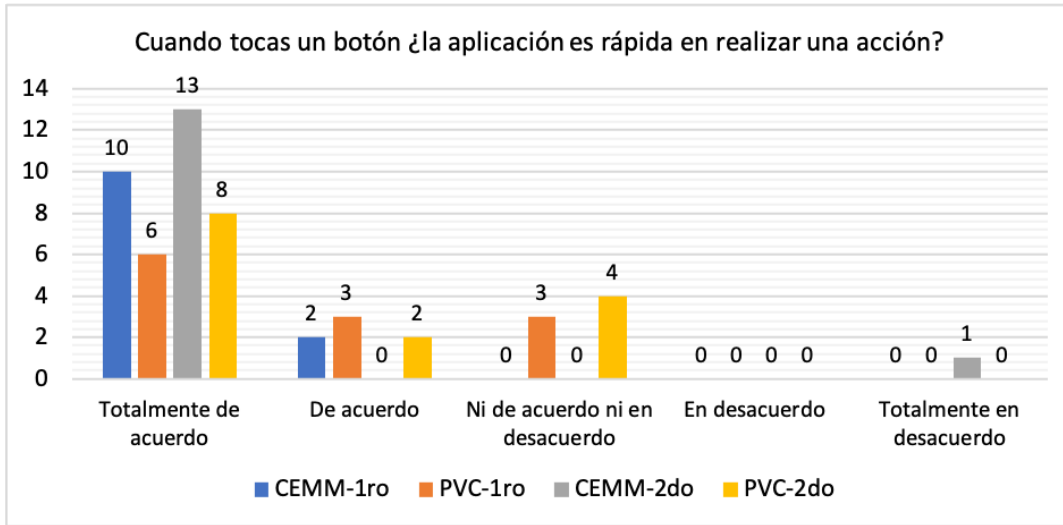


Figura 40. Usabilidad – pregunta 4.

Con la información obtenida, no es necesario llevar a cabo otra prueba con una muestra adicional, ya que hemos logrado el impacto positivo que se esperaba. Sin embargo, es posible hacer mejoras en el instrumento de validación para mejorar la comprensión de este o agregar más cuestiones que hablen de la apariencia de la solución de software.

Capítulo 8.

8. Análisis de resultados

8.1. Caracterización del docente, alumno y padre de familia

Las contribuciones de esta tesis presentan evidencia de que es posible caracterizar el entorno durante el aislamiento por COVID-19 de docentes, alumnos y padres o tutores mediante la aplicación de encuestas, abarcando el primer objetivo específico de este proyecto, el cual hace referencia al análisis del acompañamiento experimentado durante la pandemia COVID-19 de los alumnos mediante una caracterización de su entorno considerando también a padres y docentes, además de examinar el acceso a dispositivos de cómputo fijos y móviles, alfabetización digital y acceso a servicios digitales.

Con los resultados obtenidos del análisis de las encuestas ya mencionadas se generaron descripciones generales de cada sujeto de estudio (docente, alumno y padre de familia), donde el profesor de primaria es una persona de entre 26 a 35 años, sexo femenino, con 1 a 5 años de experiencia en la enseñanza básica, imparte clases a sexto o tercero de primaria y labora en escuela pública. Mientras que el padre o tutor por lo general también era de sexo femenino, con una edad entre los 26 a 35 años y con hijo inscrito en escuela pública en segundo año, con esto es posible decir que el alumno promedio en educación básica es de escuela pública, con alrededor de 7 u 8 años y en segundo año de educación básica.

8.1.1. Caracterización del docente

La caracterización del entorno del docente se basó en el análisis realizado de las encuestas aplicadas, las cuales, como ya se mencionó en capítulos anteriores, se dividieron por objetivos en un total de cinco para el profesor.

El primer objetivo es la conectividad, el cual se refiere a la manera en que el docente se conectaba a sus clases en línea (en el caso del profesor con modalidad a distancia), cómo se contactaba con el padre de familia y con el alumno, el tipo de red a internet con el que contaba y el tipo de herramienta tecnológica que usaba para realizar su trabajo adecuadamente. De este punto es posible decir que el docente contaba con lo ideal, ya que la mayoría de los profesores encuestados contaba con PC, laptop o celular para poder dar sus clases o enviar tareas y mantenerse en contacto con los padres de familia mediante WhatsApp, 16 de los 23 docentes entrevistados usaban esta red social para tener comunicación con el tutor del alumno. También se puede decir que la mayoría de los docentes (95%) contaba con conexión a internet ya sea de manera cableada o telefónica, aunque los profesores que usaban datos móviles tenían más dificultades debido a que se consumían muy pronto.

Es importante mencionar que algunos docentes (6 de los 23 encuestados) tuvieron que adquirir de manera propia algún dispositivo móvil, ya que, no contaban con ellos o si tenían, pero dejaron de funcionar agregando que la escuela no proporcionó material o mecanismos a fin de continuar con su trabajo durante el aislamiento, esto último haciendo referencia a la escuela de educación básica pública, debido a que en la primaria privada la dirección entregó iPads a cada uno de sus docentes para impartir sus clases.

8. Análisis de resultados

El segundo punto es la parte del espacio de trabajo, que se refiere a la distribución y equipamiento del espacio de trabajo, donde el 44% aproximadamente de los docentes señala que su espacio era individual y se encontraba en su habitación y según lo indicado por los profesores el espacio contaba con escritorio, pizarrón, silla, material didáctico, laptop, PC o tablet. Una parte más reducida de docentes (6 de 23 profesores encuestados) indicó que su espacio era reducido, no contaba con material didáctico adecuado, entre otros elementos que hacían que el lugar se volviera un lugar incómodo para trabajar.

El tercer punto es la adaptabilidad del docente a la enseñanza a distancia, implicando los cambios en la rutina personal, cambios en el horario de sueño y comidas, horarios para impartir clases, asistencia a los padres de familia y tiempo dedicado a la revisión de trabajos. En esta parte es posible mencionar que para los docentes la adaptabilidad a la enseñanza a distancia fue un desafío, esto debido a que por el aislamiento sus rutinas del día a día se vieron afectadas modificando su horario de sueño y comidas, al igual que los horarios para revisión de trabajos y tareas y la asistencia hacia los padres de familia o tutores provocando que el docente trabaje fuera de su horario laboral a fin de cumplir con la demanda del día.

El objetivo cuatro es el impacto emocional y psicológico que el aislamiento generó en el profesor de educación básica, donde se puede decir que la mayoría de los docentes experimentaba sensaciones y emociones negativas, como la frustración, tristeza, estrés e incertidumbre. Algunos profesores (6 de 23 encuestados) señalaron específicamente el desgaste físico y psicológico que les generaba el trabajar a distancia.

El impacto en el área profesional del docente, donde se abarcan los horarios que el profesor dedicaba a dar clases, revisar trabajos, asesoraba al alumno o al padre de familia

y el contacto cara a cara que mantenía con el estudiante y el tutor. En esta parte, de acuerdo al análisis realizado en el punto **7.1.5** del capítulo anterior, se logra mencionar que el docente dedicaba más horas en la asistencia al padre de familia a fin de ayudar en las dudas que le surgían y poder auxiliar al alumno con sus deberes, provocando el aumento en el tiempo dedicado a la revisión de tareas (de 2 a 4 horas), corroborando que las instrucciones dadas se hayan entendido de la mejor manera.

Alrededor del 48% de los docentes no mantenían contacto cara a cara con el alumno ni con el padre de familia, mientras que otros docentes si tenían contacto con el tutor o el estudiante.

8.1.2. Caracterización del padre de familia o tutor

Tomando en cuenta el análisis de los datos resultantes de las encuestas aplicadas a los padres de familia se logró caracterizar a este sujeto en tres de los cinco objetivos ya mencionados.

En la parte de la conectividad es la forma cómo el padre mantenía contacto con el profesor, el dispositivo que usaba y el tipo de conexión a internet. Para este objetivo es posible decir que alrededor de 120 de los 195 padres de familia tenían celular con conexión a internet de tipo cableado, logrando comunicarse con el docente por medio de WhatsApp sin ningún inconveniente.

La adaptabilidad por parte del padre de familia consiste en los cambios de rutina personal, modificación en los horarios de comidas y sueño, de lo cual se puede decir que, si hubo alteraciones en la rutina personal del padre, así como en los horarios para dormir y comer. Aunque no se pide como tal en este objetivo es importante destacar a los padres de

familia que salían a trabajar durante el aislamiento por la pandemia COVID-19, estos padres mencionan el gran desafío que fue el intentar ayudar a sus hijos con las tareas solicitadas, donde en ocasiones ni el alumno ni el padre comprendía lo que se debía hacer en la actividad, por lo que terminaban comunicándose con el docente fuera del horario laboral del mismo.

En general, la parte emocional y psicológica del padre de familia o tutor se tornaba en frustración y estrés, acompañado del cansancio por sus actividades diarias durante el aislamiento. Para el tutor resultaba difícil en algunas ocasiones poder auxiliar a su hijo con las tareas, ya que no contaban con un trasfondo o antecedentes pedagógicos, también con una dificultad de conseguir materiales o un dispositivo funcional para que el alumno asistiera en tiempo y forma a sus sesiones virtuales con su docente. Aún con las dificultades del aislamiento derivado de la pandemia COVID-19, los tutores se sentían tranquilos porque sus hijos lograron continuar con sus estudios de alguna u otra manera.

8.1.3. Caracterización del alumno

Considerando el análisis de la encuesta realizada a los padres de familia es posible la caracterización del alumno, debido a que el tutor proporcionó toda la información correspondiente del estudiante. Para este caso se toman en cuenta los cinco objetivos de las encuestas.

En la conectividad, de acuerdo a la interpretación realizada en la sección **7.2.1**, el alumno usaba principalmente celular y con menor frecuencia laptop, para la toma de sus clases o realización de tareas o trabajos y contaba con conexión a internet de tipo cableado. Cabe mencionar que 10 de los 18 usuarios de laptop indicaron que su dispositivo estaba en buen estado, contaba con micrófono, buena imagen y buena calidad de sonido, mientras

8. Análisis de resultados

que 31 de los alumnos que utilizaron celular indicaron que se sentían inseguros al usar el dispositivo o estaba en malas condiciones (roto de la pantalla, micrófono descompuesto, etc.)

Para el objetivo referente al espacio de trabajo más de 50 alumnos de los 195 concuerdan en tener sus útiles escolares adecuados, incluyendo un dispositivo para tomar su clase (laptop, celular, tablet o PC) y un espacio apropiado con escritorio y silla para tomar clases y realizar sus tareas, mientras que el resto indica que su espacio no es conveniente debido a que el lugar de la casa usado para sus deberes era el comedor o sala, es decir sitios con mucho ruido, además de ser espacio compartido por hermanos que tomaban clases de igual forma u otros familiares.

La adaptabilidad en el alumno fue difícil debido a que no todos comprendían la razón del confinamiento por la pandemia COVID-19, ellos solo pedían regresar a clases presenciales ya que extrañaban a sus compañeros de clases. Los cambios de horario personal fueron otro desafío porque al cambiar la rutina del padre de familia también se modifica la del alumno afectando sus horas de sueño, horario de comidas y tiempo para realizar tareas o trabajos de clase.

El penúltimo objetivo es el impacto emocional y psicológico del alumno que pudo haber tenido durante el aislamiento por la pandemia COVID-19, del cual es preciso mencionar que gran parte de los alumnos se sintieron tristes durante el aislamiento por la pandemia COVID-19, debido a la falta de interacción con sus compañeros y docente de clase, generando estrés, frustración, aburrimiento y hasta en ocasiones miedo por no saber con exactitud cuando volverían a ver a sus amigos. Esta parte es fundamental para los

niños debido al crecimiento y desarrollo personal en las diferentes etapas de la vida que genera la convivencia con sus iguales.

El objetivo sobre la vida escolar del alumno hace referencia al tiempo dedicado a la realización de tareas y trabajos escolares, como se miró en la sección **7.3.4**, que el tiempo promedio destinado a hacer trabajos de la escuela, tareas, clases en línea y cuaderno de trabajo es de entre 1 a 2 horas al día por cada uno de los elementos dichos, es decir, de 1 a 2 horas para clases en línea, para hacer tareas el alumno usaba de 1 a 2 horas al día, de igual forma para realizar el cuadernillo de trabajo.

La información de la caracterización del entorno de docentes, alumnos y padres de familia o tutores fue de utilidad para ajustar en parte la solución de software al usuario, conocer la experiencia de los padres y profesores hacia el uso de las Tics con actividades escolares, el tipo de dispositivo que podían usar y a cuáles tenían acceso, experiencia de uso de los dispositivos a manera individual y preferencias de forma de comunicación.

8.2. Resultados de la validación del sistema de software

Los resultados obtenidos por parte del instrumento para validar la experiencia de acompañamiento y usabilidad fueron en su mayoría positivos demostrando que el sistema desarrollado con asistencia digital de conocimiento impactó positivamente en el acompañamiento del alumno generando a la vez una impresión emocional positiva, además la motivación formada debido a la gamificación y el apoyo que entrega el ADC al alumno durante las actividades. Un ejemplo de característica que influyó en el acompañamiento del estudiante fue la voz y el aspecto del asistente digital de conocimiento, durante la aplicación de la solución de software algunos alumnos expresaron estar entusiasmados al trabajar con un asistente en forma de dinosaurio y otros más mencionaron que deseaban conocer al

8. Análisis de resultados

dueño de la voz del asistente, la cual como se mencionó en el punto **5.5** pertenece a un niño de la misma edad a quienes se les aplicó el sistema de software haciéndolo más interesante y considerándolo como un amigo de clase. Se observó que, al finalizar las actividades los alumnos deseaban volver a realizar los ejercicios por lo entretenidas y divertidas que eran según lo que decían los alumnos. Esa satisfacción e interés demostrada por los alumnos refuerza aún más la efectividad y la aceptación de la solución.

Por parte de la usabilidad el instrumento indica de manera general una experiencia positiva por parte del alumno, aunque se identificaron algunas áreas de mejora como por ejemplo en la sección de instrucciones y la optimización de algunos botones dentro de la aplicación. La comprensión de ciertas instrucciones resultó difícil para algunos alumnos, lo que sugiere realizar un cambio en el lenguaje utilizado para un mejor entendimiento y complementando con videos o animaciones a fin de tener una excelente comprensión visual. Un ejemplo de esto era cuando se encontraban en la sección de las instrucciones y no sabían qué realizar, en la imagen mostrada se indicaba que debían deslizar su dedo hacia la izquierda a fin de pasar a la siguiente instrucción, pero había alumnos que no entendían la imagen por lo que terminaban pidiendo ayuda o saltando todas las instrucciones pulsando el botón de “continuar” e iniciando la actividad.

Cabe mencionar que la red a internet fue un punto importante para la ejecución de los ejercicios del sistema de software, ya que es un elemento fundamental que puede llegar a afectar el rendimiento y experiencia del usuario. Como se mencionó anteriormente (punto **6.2**) la red utilizada fue instalada de manera local debido a la falta de estabilidad y confiabilidad de la red con la que contaban las escuelas primarias a fin de trabajar con la aplicación desarrollada. Es fundamental considerar la adquisición de al menos un enrutador

8. Análisis de resultados

para garantizar una implementación exitosa y efectiva de la solución a gran escala, además de tomar en cuenta el número de dispositivos móviles dentro de una escuela primaria.

Capítulo 9.

9. Conclusiones

En este trabajo de tesis se presentó el diseño, desarrollo y aplicación del sistema de software cuyo objetivo es impactar positivamente en el acompañamiento de niños en educación básica entre 6 a 8 años, afectados por el aislamiento de la pandemia COVID-19. Esta solución se da con el acompañamiento de la asistencia digital de conocimiento durante actividades escolares, a través de actividades de aprendizaje con gamificación. Como complementos, se mostró el proceso de creación, desarrollo y aplicación de instrumentos para la caracterización de entornos usando como guía el Modelo de Calidad GQM.

El desarrollo de la solución de software resulta de un proceso interesante, incorporando elementos de gamificación en las actividades de aprendizaje, específicamente siendo las historias, el puntaje, las recompensas y la retroalimentación. Este enfoque motivó a los alumnos a interactuar de forma más energética y comprometida a la actividad y, por lo tanto, a crear un ambiente educativo entretenido y enriquecedor. Sin embargo, es importante recordar los diferentes roles que interactúan en las actividades de aprendizaje: el padre, docente y alumnos. Los alumnos, como incentivo de aprendizaje, obtienen el apoyo de Sauro, su acompañante durante la actividad.

Recordando que el acompañamiento es un factor importante en la educación, donde el estudiante recibe orientación en sus actividades escolares, fue posible en este proyecto proporcionar información y herramientas de utilidad al alumno y recibir ayuda a fin de comprender de mejor manera el tema visto con ayuda de la solución de software EduActivity, impactando positivamente en el acompañamiento de los niños debido a la

diálogos que Sauro el asistente otorgaba al alumno mientras lo guiaba en el transcurso de la actividad.

Tanto en el diseño del personaje, siendo Sauro un dinosaurio bebé, como los diálogos, fueron parte de los motivantes para comenzar y finalizar las actividades a través de las historias. Además, el asistente era percibido como un compañero de clases, por lo que es probable que haya sido una opción viable de socialización ante el aislamiento impuesto por el COVID-19. En otras palabras, la característica mencionada por Plamondon (2018) y Dash (2019) como asistencia digital, en conjunto de la representación gráfica infantil del ADC fueron elementos importantes para la sensación de acompañamiento e impacto emocional en el alumno.

Al realizar la actividad se rescata que durante la aplicación del sistema de software y su validación existieron incidencias, que se pudieron resolver adaptando la situación para evitar contratiempos, por ejemplo, el número de alumnos atendidos por sesión.

Es importante agregar que, tras esta actividad, aunque el enfoque es el desarrollo de un sistema que impacta a niños, aún con los lineamientos técnicos y de muestra, la interacción con niños influye bastante durante el proceso y puede alterar o modificar el proceso o resultados de la muestra, como la necesidad de realizar modificaciones o alteraciones más propias para los intereses de su generación. Trabajar con niños es una tarea tediosa, ya que el tiempo para capturar su atención se debe aprovechar al inicio. Sin embargo, trabajando con grupos pequeños de alumnos y con el apoyo de los demás roles, como los auxiliares, se tenía el apoyo necesario para controlar el aula y para mantener atentos y participativos al alumnado. Con esto, el alumno inmerso en la actividad participará

no solo en la actividad sino en sugerir y comentar sobre lo que les gustó, no les gustó, les interesa, porque es una edad curiosa y comunicativa.

Dentro del posgrado, es importante mencionar que durante el desarrollo de este proyecto de tesis se realizó y publicó el artículo titulado *Characterization of the environment of teachers, students and parents of basic education based on the GQM Quality Model*, donde se presenta cómo se realizó el instrumento para la caracterización de entornos.

9.1. Consideración a la diversidad en escuelas primarias y limitaciones tecnológicas

Durante la aplicación del sistema de software se detectaron alumnos con autismo grave, esto indica la importancia de identificar estos casos antes de trabajar con el prototipo, ya sea con las evaluaciones correspondientes o con personal capacitado, debido a la gran variedad de discapacidades existentes y así buscar o trabajar en alguna solución para ellos. En este caso no se consideró este aspecto ya que el sistema se planeó en un escenario ideal, donde el alumno fuese totalmente capaz de realizar actividades escolares sin problemas o ayuda externa, una red de internet estable y alumnos con dispositivos móviles. Por ello, se puede indicar que la solución de software con asistencia digital de conocimiento desarrollada no está preparada para alumnos con discapacidades diferentes, por ejemplo, niños diagnosticados con autismo moderado y severo, pérdida auditiva total, síndrome de Down grave, deficiencia visual severa y ceguera y neurodivergencia grave y severa, debido a que se requieren ciertas evaluaciones o personal capacitado, esto se puede considerar para trabajo futuro.

Hay una probabilidad baja de la existencia de un encargado de TI en instituciones públicas o privadas, ya que estos suelen ser los profesores de computación, se debe tomar

9. Conclusiones

en cuanto en un futuro esta parte considerando realizar una sesión dentro de la aplicación para el directivo de la escuela donde pueda dar de alta, modificar información o dar de baja al docente o alumno deseado. Es deseable efectuar dicha modificación en otro tiempo distinto a la intervención. De igual forma se debe considerar el tiempo de instalación de la aplicación en los dispositivos móviles y el tiempo de registro del alumno o docente.

Los resultados y contribuciones de este trabajo de tesis son significativos en múltiples aspectos, tanto en el ámbito académico como en su aplicación práctica.

en el que Originalmente se pensaba que fuera en casa donde el alumno use el dispositivo del padre o madre para realizar las actividades complementarias, pero esto se trasladó a salón presencial aislado dando oportunidad a un contexto de semi confinamiento. a fin de realizar las pruebas aportando de cierta manera

En primer lugar, la creación y aplicación de la solución de software diseñada para influenciar el acompañamiento durante actividades escolares en niños de 6 a 8 años de, especialmente en el contexto del aislamiento impuesto por la pandemia COVID-19, representa un avance crucial en el campo de la educación digital, al considerar elementos como la gamificación y actividades de aprendizaje. Originalmente se pensaba que fuera en casa donde el alumno use el dispositivo del padre o madre para realizar las actividades complementarias, pero esto se trasladó a salón presencial aislado dando oportunidad a un contexto de semi confinamiento.

La evidencia de que el asistente digital de conocimiento influyó positivamente en el acompañamiento durante actividades escolares sugiere que esta tecnología puede ser una herramienta valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. La percepción del asistente

como un compañero de clases durante el aislamiento impuesto por el COVID-19 resalta su importancia como una opción viable para apoyar a los estudiantes en tiempos de crisis.

Además, al examinar aspectos como el acceso a dispositivos de cómputo, la alfabetización digital y el acceso a servicios digitales, mediante el desarrollo de los instrumentos para la caracterización de los entornos, se pudo ver un panorama diverso en la sociedad en términos de qué tan equipadas están las personas para aprovechar las oportunidades educativas digitales. Durante situaciones de emergencia, esta diversidad puede tener un impacto significativo en la capacidad de los estudiantes para continuar con su educación, adaptarse a nuevos métodos de enseñanza y aprovechar la tecnología para el aprendizaje.

Asimismo, en base a la información de la investigación se sugiere para futuros proyectos, como la inclusión de elementos como animaciones y videos para mejorar la percepción e interés de los alumnos, señalan áreas de desarrollo que podrían enriquecer aún más la experiencia educativa en línea.

En resumen, este trabajo no solo avanza en el conocimiento teórico sobre la educación digital y el acompañamiento escolar, sino que también ofrece enfoques prácticos como flexibilidad para entornos educativos diferentes (presencial o a distancia) que pueden mejorar la resiliencia y eficacia de los sistemas educativos durante crisis.

9.2. Trabajo futuro

Por último, mientras se realizaban las diferentes partes del presente proyecto fue posible identificar algunas líneas de investigación para la mejora del asistente digital de la solución de software y en las actividades, los cuales no fueron abordados, sin embargo, su

investigación puede proporcionar resultados valiosos acerca de la manera de interacción entre el asistente digital y el alumno como:

- Utilizar inteligencia artificial en el asistente digital de conocimiento a fin de auxiliar al alumno de manera más ágil y autónoma, permitiendo una interacción fluida entre el asistente y el estudiante.
- Realizar diferentes pruebas de estrés y rendimiento a la solución de software, posibilitando conocer el rendimiento y la tolerancia a errores tanto en la aplicación móvil como en el servidor y base de datos en grupos grandes de estudiantes.
- Trabajar en la seguridad del sistema considerando estándares y protocolos de cifrado para el almacenaje e inicio de sesión seguro.
- Proveer un sistema de reportes para el docente o el directivo de la institución a fin de simplificar los resultados de los alumnos
- Considerar otros elementos como animaciones, videos, entre otros a fin de mejorar la percepción e interés a la mayor cantidad de alumnos atentos posibles o un público específico.

Estos puntos permiten la posibilidad de optimizar y aumentar la vida útil de la solución de software con un ADC cubriendo aspectos fuera del entorno de este proyecto de tesis.

Referencias

- Calabrese, J., & Muñoz, R. (marzo de 2018). Asistente para la evaluación de calidad de producto de software según la familia de normas ISO/IEC 25000 utilizando el enfoque GQM. *Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática*.
- Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. doi: <https://doi.org/10.20511/pyr2015.v3n1.74>.
- Campos Rocha, M., Chacc Espinoza, I., & Gálvez González, P. (2009). *El juego como estrategia pedagógica: una situación de interacción educativa*. Universidad de Chile. Santiago, Chile: Seminario para optar al título de Educadora de Párvulos y Escolares Iniciales.
- Chaves-Montero, A., Peñalva, S., Gabelas Barroso, J. A., Rrodríguez Vicente, D., Méndez Montiel, A., Aguaded, I., . . . Cid Cid, A. (2018). *Aprendizaje lúdico: Los videojuegos* (1 ed.). (A. Chaves-Montero, S. Peñalva, & L. Rodas Alfaya, Edits.) España: Ediciones Egregius.
- Coronado Padilla, J. (julio de 2007). Escalas de Medición. *Paradigmas*, 2(2), 104-125.
- Luna Vega, N. (2011). La socialización en los niños de preescolar mediante el desarrollo de competencias sociales. *Tesis de licenciatura. Universidad Pedagógica Nacional*, [http://200.23.113.51/pdfLa socialización en los niños de preescolar mediante el desarrollo de competencias sociales/28108.pdf](http://200.23.113.51/pdfLa%20socializaci3n%20en%20los%20ni1os%20de%20preescolar%20mediante%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20sociales/28108.pdf) .
- Alva Lugo, V. (julio de 2020). La pandemia COVID-19 distanciamiento social, el uso de tecnologías de la información y la falta de regulación internacion que proteja los datos personales. *Revista Académica de la Facultad de Derecho de la Universidad La Salle*, 18(35), 159-180.
- Amazon.com. (2022). *Journey of a voice request: Amazon Devices & Accessories*. Obtenido de Amazon.com: <https://www.amazon.in/b?ie=UTF8&node=28058364031>
- Atlassian. (2018). *Qué es scrum y cómo empezar*. Obtenido de Atlassian.com: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
- Atlassian. (noviembre de 2023). *Historias de usuario con ejemplos y plantilla*. Obtenido de ATLISSIAN: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/user-stories>
- Barriga Fares, C. (2013). *Falta de atención en el aula y bajo rendimiento escolar en los niños y niñas de educación inicial y primer año de educación general básica de la escuela fiscal mixta Juan Montalvo del cantón Pasaje en el periodo lectivo 2012-2013*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Machala, Machala.
- Belloch Ortí, C. (2012). *Universidad de Valencia*. Obtenido de Tecnologías de la Información y la Comunicación (T.I.C): <https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Berger, F., Schreiner, C., Hagleitner, W., Jesacher-Rößler, L., Rosznagl, S., & Kraler, C. (2020). Predicting Coping With Self-Regulated Distance Learning in Times of COVID-19: Evidence From a Longitudinal Study. *Front. Psychol., Sec. Educational Psychology*, 12, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.701255>.
- Dash, M., & Pattanaik, P. (2019). Experiential learning in mobile technologies. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 23(5), 339-344. doi: 10.37200/IJPR/V23I5/PR190626.
- Duque Yepes, H. (2007). Período de la niñez intermedia o escolar (de seis a doce años). En H. Duque Yepes, *Los ciclos vitales del ser humano* (Vol. 1). San Pablo.
- Estrada Corona, A. (2012). Las relaciones sociales de los seres vivos. *Revista Digital Universitaria UNAM*, 13(7), <https://www.revista.unam.mx/vol.13/num7/edit/>.
- Fabila Echauri, A. M., Minami, H., & Izquierdo Sandoval, M. J. (2013). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes 50 TEXTOS Y PRETEXTOS*, 31-40.

- Gallardo López, J., & Gallardo Vázquez, P. (Junio de 2018). Teorías sobre el juego y su importancia como recurso educativo para el desarrollo integral infantil. *Revista Educativa Hekademos*, 24.
- Gervacio Jiménez, H., & Castillo Elías, B. (2021). Impactos de la pandemia covid-19 en el rendimiento escolar durante la transición a la educación virtual. *Revista Pedagógica. Revista del Posgrado en Educación de Unochapecó*, 23, 1-29.
- GitBook. (1 de mayo de 2019). VIPER. Obtenido de MasterMoviles: https://mastermoviles.gitbook.io/persistencia-en-dispositivos-m-viles-ios/intro-9/5_viper#viper
- Google. (2013). *Elige dónde guardar las respuestas del formulario*. Obtenido de Support Google: https://support.google.com/docs/answer/2917686?hl=es-419&ref_topic=9055305&sjid=8627069666296844026-NC#zippy=%2Cchoose-where-to-store-responses
- Google.com. (2022). *Descubrir todo lo que se puede hacer con los dispositivos Google Nest o Google Home*. Obtenido de Ayuda de Google Nest: <https://support.google.com/googlenest/answer/7130274?hl=es>
- Grupo Por Un País Mejor, A.C. (2017). *Simitel*. Obtenido de Por un país mejor : <https://www.farmaciasdesimilares.com>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D. F.: McGRAW-HILL.
- Hernández, H., & Pascual Barrera, A. (2018). Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, 9(1), 157-163. doi: <https://doi.org/10.22490/21456453.2186> |.
- IBM. (julio de 2023). *¿Qué es Java Spring Boot?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/java-spring-boot>
- Indeed Orientación laboral. (octubre de 2022). *¿Qué es un asistente virtual y cómo serlo?* Recuperado el diciembre de 2022, de Indeed: <https://es.indeed.com/orientacion-laboral/buscar-trabajo/que-es-asistente-virtual>
- Jáuregui-Lobera, I., & Martínez-Quñones, J. V. (2021). Oye Siri... *Journal of Negative & no Positive Results*, 6(10), 1240-1244.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction*. San Francisco: Pfeiffer.
- Martínez, M. (Enero de 2021). Recuperado el Abril de 2021, de MediaLab: <https://medialab.up.edu.mx/noticias/las-ventajas-de-los-videojuegos-en-la-educacion/>
- Mehta, C. R., & Patel, N. R. (2013). *IBM SPSS Exact Test*. IBM Corporation.
- Miro. (10 de julio de 2023). *¿Qué es un wireframe?* Obtenido de Miro: <https://miro.com/es/wireframe/que-es-wireframe/>
- Muñoz Moreno, J., & Lluch Molins, L. (2020). Educación y Covid-19: Colaboración de las Familias y Tareas Escolares. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3).
- Nieto Sánchez, J. (2017). Modelo de Arquitectura de Software para Aplicaciones iOS basado en Clean Architecture. *Universidad de Barcelona*, <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/120321/3/memoria.pdf>.
- Nimble Humanize Work. (23 de diciembre de 2022). *¿Qué es SCRUM?* Obtenido de NimbleWork, Inc.: <https://www.nimblework.com/es/agile/que-es-scrum/#:~:text=Scrum%20es%20una%20metodolog%C3%ADa%20de,todo%20el%20desarrollo%20del%20proyecto.>
- NU. CEPAL-UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. NU. CEPAL-UNESCO. UNESCO.

- Openai.com. (2022). *Pioneering research on the path to AGI*. Obtenido de openai.com: <https://openai.com/research>
- Oracle. (agosto de 2017). *¿Qué es un asistente digital?* Recuperado el octubre de 2021, de ORACLE: <https://www.oracle.com/mx/chatbots/what-is-a-digital-assistant/>
- Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Edu. Pesqui.*, *44*, 1-17 <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>.
- Plamondon, R., Pirlo, G., Anquetil, É., Rémi, C., Teulings, H.-L., & Nakagawa, M. (septiembre de 2018). Personal digital bodyguards for e-security, e-learning and e-health: A prospective survey. *Pattern Recognition*, *81*, 633-659. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2018.04.012>.
- Pietro, M., & Madonna, G. (2020). Difficult inclusion and physical activity for distance didactics. *Journal of Physical Education and Sport*, *20*, 2386-2391. doi: 10.7752/jpes.2020.s4325.
- Pocinho, R., Carrana, P., Margarido, C., Santos, R., Milhano, S., Trindade, B., & Santos, G. (Enero de 2021). The use of Digital Educational Resources in the Process of Teaching and Learning in Pandemic by COVID-19. *Association for Computing Machinery*, 810–816. doi: 10.1145/3434780.3436589.
- Puerta Gil, C. (2016). El acompañamiento educativo como estrategia de cercanía impulsadora del aprendizaje del estudiante. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(49), 1-6.
- Razeto Pavez, A. (2020). Hacia la prevención del ausentismo escolar: propuestas para la intervención socioeducativa. *Revista Brasileña de Educación*, *25*, 1-16 <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250037>.
- Reyes, E. (Noviembre de 2020). *Las PC's ya son casi tan codiciadas como los smartphones*. Recuperado el Abril de 2021, de Expansión: <https://expansion.mx/tecnologia/2020/11/24/las-pcs-ya-son-casi-tan-codiciadas-como-los-smartphones>.
- Ril Valentín, E. B. (2013). Descubrimiento de conocimiento en lecciones aprendidas de proyectos informáticos. En R. Rodríguez Puente, P. Y. Piñero Pérez, & H. A. Martínez Noriegas (Ed.), *Informática 13: XV Convención y feria internacional* (págs. 1-8). VI Taller de Calidad en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Riego, C., & Gonzalo, I. (2017). Prototipo de un asistente virtual interactivo para la mejora educativa en los tres primeros grados de la educación primaria en el Estado de México. [Tesis de Licenciatura] *Universidad Autónoma del Estado de México*, doi: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/80318>.
- Rivas Merlos, L. (2016). *Metodología lúdica para la motivación del aprendizaje (estudio dirigido a docentes del colegio privado mixto americano, san antonio suchitepéquez)*. Tesis de licenciatura. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango.
- Rodríguez Salces, S. (2012). *La introducción de los videojuegos en el aula*. Tesis de maestría. Universidad Internacional de La Rioja Facultad de Educación.
- Runroom. (3 de abril de 2020). *El futuro de los asistentes virtuales en salud: Alexa We Care, la skill para personas mayores* Runroom I+D. Obtenido de Runroom: <https://www.runroom.com/cases/asistentes-virtuales-salud-personas-mayores>
- Secretaría de Educación Pública. (2021). *Primaria*. Obtenido de Subsecretaría de Educación Básica: <https://libros.conaliteg.gob.mx/primaria.html>
- Spiegel, M. R., & Stephens, L. J. (2009). *Estadísticas* (4ta edición ed.). Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.

- Torres, M., & Paz, K. (17 de julio de 2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Universidad Rafael Landívar - Facultad de Ingeniería*, http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf, 1-13.
- UNIR Revista. (7 de 2 de 2020). *Tipos de fracaso escolar, ¿Cuáles son las causas y cómo prevenirlo?* Obtenido de UNIR La Universidad en Internet: <https://www.unir.net/educacion/revista/tipos-fracaso-escolar/>
- Velhankar, S. (15 de 4 de 2016). *10 Common Problems faced by Learners in Online Learning*. Obtenido de Raptivity: <https://knowledgebase.raptivity.com/10-common-problems-faced-by-learners-in-online-learning/>
- Visure Solutions, Inc. (16 de diciembre de 2022). *Requisitos funcionales vs no funcionales*. Obtenido de Visure Solutions, Inc.: <https://visuresolutions.com/es/requirements-management-traceability-guide/functional-vs-non-functional-requirements/>
- Wackerly, D., Mendenhall III, W., & Scheaffer, R. (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones, 7ª Ed.* México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Yubero Jiménez, S. (2004). Socialización y aprendizaje social. *Psicología social, cultura y educación*, 819–844. <https://www.ehu.eus/documents/1463215/1504276/Capitulo+XXIV.pdf> .

ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS CON MÉRITO EN LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.

Código de colores para las publicaciones recopiladas con mérito en la investigación.

- Naranja: resultados que contribuyen conceptualmente a la investigación.
- Amarillo: publicaciones que complementan al proyecto.
- Verde: aportan una solución y resultado beneficioso para la investigación.

Núm. Resultado	Pregunta a responder	Cadena de búsqueda	Base de datos	Año	Autor	Título	Tipo de documento	Aportación	Liga
R1	P1	C5	Google Académico	2017	Gonzalo Iván Riego Caravantes	Prototipo de un asistente virtual interactivo para la mejora educativa en los tres primeros grados de la educación primaria en el Estado de México	Tesis. Grado de licenciatura en Ingeniero en computación. Universidad Autónoma del Estado de México	Propone un prototipo de asistencia digital para niños de primaria que ofrezca un soporte en la mejora de la educación.	http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/80318
R2	P2	C2	Elsevier	2018	Réjean Plamondon and Giuseppe Pirlo and Éric Anquetil and Céline Rémi and Hans-Leo Teulings and Masaki Nakagawa	Personal digital bodyguards for e-security, e-learning and e-health: A prospective survey	Artículo. Pattern Recognition, volumen 81, páginas 633-659	El objetivo de este documento es la seguridad y protección personal del usuario mediante el uso de asistentes digitales.	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031320318301456

R3	P2	C1	Scopus	2019	Mukti kanta Dash and Priyabrata Pattanaik	Experiential learning in mobile technologies	Artículo. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, volumen 23, número 5, páginas 339-344.	Explora la posibilidad del soporte tecnológico para el aprendizaje experiencial utilizando asistentes digitales personales.	https://libcon.rec.uabc.mx:4537/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084475251&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=0c0a18913c95a6f47419b9e1c0b9c7be&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%22digital+assistant%22+AND+%22primary+school%22%29&sl=56&sessionSearchId=0c0a18913c95a6f47419b9e1c0b9c7be
R4	P2	C1	Elsevier	2020	Mark Michael Diacopoulos and Helen Crompton	A systematic review of mobile learning in social studies	Artículo. Computers & Education, volumen 154.	Es una revisión sistemática sobre el aprendizaje móvil en estudios sociales, indicando que cada vez más aumenta la comprensión del aprendizaje móvil en las áreas de historia, geografía, economía y otros.	https://libcon.rec.uabc.mx:4432/science/article/abs/pii/S036013152030110X
R5	P1	C2	Scopus	2020	Montesano Pietro, Madonna Giuseppe	Difficult inclusion and physical activity for distance didactics	Artículo. Journal of Physical Education and Sport, volumen 20, páginas 2386-2391.	Se demuestra la creciente dificultad en el rendimiento educativo, al igual que la falta de tiempo, actividad física y aumento de peso en los alumnos.	https://libcon.rec.uabc.mx:4537/record/display.uri?eid=2-s2.0-85090660973&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=39d23c6177fc6c7a47458004299b9948&sot=b&sdt=b&sl=57&s=TITLE-ABS-KEY%28%22school+performance%22+%2b+%22distance+learning%22%29&relpos=2&citeCnt=1&searchTerm=

R6	P1	C2	ACM	2020	Ricardo Pocinho, Pedro Carrana, Cristovão Margarido, Rui Santos, Sandrina Milhano, Bruno Trindade, Gisela Santos	The use of Digital Educational Resources in the Process of Teaching and Learning in Pandemic by COVID-19	Artículo, Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, páginas 810-816.	Comprender cómo los docentes se adaptan a los recursos digitales para enfrentar las limitaciones provocadas por la pandemia. También pretende comprender el impacto de los recursos digitales en la calidad de la enseñanza, así como en la motivación y el éxito académico.	https://libcon.rec.uabc.mx:4483/doi/10.1145/3434780.3436589
R7	P1	C2	Scopus	2021	Berger Fred, Schreiner Claudia, Hagleitner Wolfgang, Roßnagl Susanne, Kraler Cristiano	Predicting Coping with Self-Regulated Distance Learning in Times of COVID-19: Evidence from a Longitudinal Study	Artículo. Frontiers in Psychology, volumen 12.	Demuestra que el aprendizaje a distancia fue y es un desafío para los estudiantes valorados en Austria y que es necesario invertir en el aprendizaje autorregulado.	https://libcon.rec.uabc.mx:4537/record/display.uri?eid=2-s2.0-85115193347&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=39d23c6177fc6c7a47458004299b9948&sot=b&sdt=b&sl=57&s=TITLE-ABS-KEY%28%22school+performance%22+%2b+%22distance+learning%22%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=
R8	P2	C6	Google Académico	2021	Yovanna Macías Moles	La tecnología y la Inteligencia Artificial en el sistema educativo	Tesis. Máster Universitario en Educación Secundaria, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Universidad Jaume I	El objetivo de este documento es indagar sobre las suposiciones que se tiene de la tecnología en la educación, aunque lo más relevante son los conceptos que se utilizan en el escrito.	https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/195263

ANEXO 2. CUESTIONARIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO DEL DOCENTE.

Se muestra el cuestionario para la caracterización de los docentes, donde el identificador de cada pregunta se compone por 2 letras las cuales representan, D de Docente y P de Pregunta seguido del número de la cuestión. Ejemplo D-P1 (Docente-Pregunta1), el ID no se dio a conocer al docente solo es para identificación en este documento.

Esta encuesta se realiza con el fin de obtener información para lograr caracterizar el entorno y actividades del docente. Cabe mencionar que las preguntas que se realizan a continuación son referentes al aislamiento y permanencia en casa durante la pandemia COVID-19.

Aviso de privacidad:

No se preguntará por información personal. Todas las respuestas serán anónimas y se identificará su edad y sexo. Toda la información recabada será resguardada en el Laboratorio de Tecnología Educativa del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California y no será compartida con terceros sin la autorización expresa de los directivos a cargo.

- | ID | Pregunta |
|--------------|--|
| D-P1. | <p>Seleccione su rango de edad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 18 a 25 años <input type="radio"/> 26 a 35 años <input type="radio"/> 36 a 45 años <input type="radio"/> 45 a 55 años <input type="radio"/> 55 a más |
| D-P2. | <p>Seleccione su género</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Masculino |
| D-P3 | <p>Seleccione su tiempo como docente en primaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 1 a 5 años <input type="radio"/> 5 a 10 años |

- 10 a 15 años
- 16 a 20 años
- 25 a más

D-P4 Seleccione el grado al que imparte clases

- 1er año
- 2do año
- 3er año
- 4to año
- 5to año
- 6to año

D-P5 Seleccione la escuela en la que imparte clases

- Venustiano Carranza
- Centro Educativo Moderno de Mexicali

D-P6 ¿Cree que exista un impacto en el rendimiento del alumno por el aislamiento impuesto por la pandemia COVID-19?

R:

D-P7 En caso de que exista un impacto, ¿Cómo se presenta o se presentó?

R:

D-P8 ¿Ese impacto es o fue negativo o positivo?

- Positivo
- Negativo

D-P9 En el caso de que la respuesta haya sido NEGATIVA ¿Ha realizado algo para reducir el impacto negativo?, describa la acción realizada.

R:

D-P10 En el caso de que la respuesta haya sido POSITIVA ¿Ha realizado algo para mantener o aumentar el impacto positivo?, describa la acción realizada.

R:

D-P11 ¿Cuáles han sido los resultados obtenidos después de aplicar las acciones para mantener o elevar el impacto positivo o disminuir el negativo?

R:

D-P12 ¿Qué emociones experimenta o experimentaba usted durante y después de dar clases en línea por el aislamiento? En el caso de no haber dado clases en línea escriba “No aplica”.

R:

D-P13 ¿Qué emociones experimenta o experimentaba usted al laborar solo con cuadernillo de trabajo? En el caso de no haber usado el cuadernillo de trabajo escriba “No aplica”.

R:

D-P14 ¿Cuáles son las sensaciones o emociones que más experimenta o experimentaba usted con esta forma de trabajo?

R:

D-P15 ¿Qué hacía cuando un padre de familia requería asesoría o asistencia rápida durante el aislamiento?

R:

D-P16 ¿Cómo se siente al respecto con la pregunta anterior?

R:

D-P17 ¿Cuánto tiempo le dedicaba a enseñar al estudiante durante el aislamiento?

- 0 a 1 hora al día
- 1 a 2 horas al día
- 2 a 4 horas al día
- 4 a más horas al día

D-P18 ¿Cuánto tiempo aproximadamente les dedicaba a los padres de familia durante el aislamiento?

- 0 a 1 hora al día
- 1 a 2 horas al día
- 2 a 4 horas al día
- 4 a más horas al día

D-P19 ¿Cuál es el medio que utilizaba para comunicarse con el padre de familia durante el aislamiento?

- WhatsApp
- Messenger
- Facebook
- Mensajería telefónica
- Otro: _____

D-P20 ¿Cuenta con conexión a internet?

- Si
- No
- A veces

D-P21 ¿Qué tipo de conexión tiene? Si no cuenta con conexión a internet seleccionar “No aplica”.

- Cableado
- Telefonía
- Datos móviles
- No aplica

D-P22 En el caso de tener conexión a internet ¿Soporta varios dispositivos conectados como celulares, computadora, tablet, etc. Si no cuenta con internet seleccionar “No aplica”.

- Si
- No
- No aplica

D-P23 En el caso de haber tenido clases en línea durante el aislamiento ¿Cuenta con algún dispositivo para conectarse a sus sesiones de clase como celular, tablet, computadora u otros? (Si no tiene o tuvo clases en línea seleccionar “No aplica”).

- Si
- No
- A veces
- No aplica

D-P24 ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento? Si la pregunta anterior fue “No” seleccionar “No aplica”.

- Laptop
- Celular
- Computadora de escritorio
- Tablet
- No aplica
- Otro: _____

D-P25 ¿El dispositivo es de uso propio? En el caso de que no cuente con un dispositivo para usar en las clases en línea seleccionar "No aplica".

- Si
- No
- A veces
- No aplica

D-P26 El dispositivo que utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento ¿Era difícil de manejar, estaba en malas condiciones o no se sentía seguro/a utilizándolo?, describa brevemente.

R:

D-P27 ¿Se modificó su horario de sueño?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P28 ¿El horario de las comidas se modificó?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P29 ¿Notó cambios en su rutina personal a partir del comienzo de la pandemia COVID-19?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo

- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P30 Lo anterior ¿Influyó negativamente en la toma de clases o realización de trabajos?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P31 De manera general, ¿cuáles fueron sus cambios? Escriba "No he tenido cambios" si la respuesta anterior fue "Totalmente en DESACUERDO".

R:

D-P32 ¿Tenía un espacio asignado para realizar sus clases durante el aislamiento?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P33 ¿Era un espacio individual?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P34 ¿Estaba habilitado con todo lo necesario?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

D-P35 ¿En dónde se encontraba su espacio de trabajo?

- Sala
- Comedor
- Habitación
- Cocina
- Otro: _____

D-P36 ¿Cómo se encuentra o encontraba equipado su espacio de trabajo o qué limitaciones tiene o tenía?

R:

D-P37 Durante el aislamiento ¿pudo conocer presencialmente a sus alumnos?

- Si
- No
- Tal vez

D-P38 Durante el aislamiento ¿pudo conocer presencialmente a sus padres de familia?

- Si
- No
- Tal vez

D-P39 ¿Cuál es la frecuencia con la que se mantenía en contacto presencial con los padres de familia?

- No había contacto cara a cara (presencial)
- 1 a 2 veces a la semana
- 2 o más veces a la semana
- 1 a 2 veces al mes
- 2 a más veces al mes

D-P40 ¿Cuál es la frecuencia con la que se mantenía en contacto presencial con los alumnos?

- No había contacto cara a cara (presencial)
- 1 a 2 veces a la semana
- 2 o más veces a la semana
- 1 a 2 veces al mes
- 2 a más veces al mes

D-P41 ¿Cuántas horas al día impartía clases durante el aislamiento?

- 1 a 2 horas
- 2 a 4 horas
- 4 a más horas

D-P42 ¿Cuántas horas dedicaba a la revisión de trabajos y tareas durante el aislamiento?

- 0 a 1 hora
- 1 a 2 horas
- 2 a 4 horas
- 4 a más horas

D-P43 ¿Qué cantidad de alumnos atendía por grupo durante el aislamiento?, indique el grupo con más alumnos en caso de tener 2 grupos o más.

- 1 a 10 alumnos
- 11 a 20 alumnos
- 21 a 30 alumnos
- 31 a más alumnos

D-P44 ¿Cuál fue la contribución más benéfica de los padres al proceso de aprendizaje de sus hijos durante el aislamiento?

R:

ANEXO 3. CUESTIONARIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL PADRE Y EL ALUMNO.

Se muestra el cuestionario para la caracterización del entorno de padres y alumnos, donde el identificador de cada pregunta se compone por 2 letras. La primera es una P de Padre seguido de un guion y otra P para representar la palabra Pregunta con el número de la secuencia. Ejemplo P-P1 (Padre-Pregunta1), el ID no se dio a conocer al padre de familia solo es para identificación en este documento.

Esta encuesta se realiza con el fin de obtener información para lograr caracterizar el entorno y actividades del padre o tutor y del alumno. Cabe mencionar que las preguntas que se realizan a continuación son referentes al aislamiento y permanencia en casa durante la pandemia COVID-19.

Aviso de privacidad:

No se preguntará por información personal. Todas las respuestas serán anónimas y se identificará su edad y sexo. Toda la información recabada será resguardada en el Laboratorio de Tecnología Educativa del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California y no será compartida con terceros sin la autorización expresa de los directivos a cargo.

- | ID | Pregunta |
|-------------|--|
| P-P1 | <p>Seleccione su rango de edad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 18 a 25 años <input type="radio"/> 26 a 35 años <input type="radio"/> 36 a 45 años <input type="radio"/> 46 a 55 años <input type="radio"/> 56 a 65 años |
| P-P2 | <p>Seleccione su género</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Masculino |
| P-P3 | <p>Seleccione la escuela del alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Venustiano Carranza <input type="radio"/> Centro Educativo Moderno de Mexicali |

P-P4 Año que cursa el alumno

- 1er año
- 2do año
- 3ro año
- 5to año
- 6to año

P-P5 ¿Cree que exista un impacto en el rendimiento del alumno por el aislamiento impuesto por la pandemia COVID-19?

R:

P-P6 En caso de que exista un impacto, ¿Cómo se presenta o se presentó?

R:

P-P7 ¿Ese impacto es o fue negativo o positivo?

- Positivo
- Negativo

P-P8 En el caso de que la respuesta haya sido NEGATIVA ¿Ha realizado algo para reducir el impacto negativo?, describa la acción realizada.

R:

P-P9 En el caso de que la respuesta haya sido POSITIVA ¿Ha realizado algo para mantener o aumentar el impacto positivo?, describa la acción realizada.

R:

P-P10 ¿Cuáles han sido los resultados obtenidos después de aplicar las acciones para mantener o elevar el impacto positivo o disminuir el negativo?

R:

P-P11 Durante el aislamiento ¿Se encontraba presente durante las clases en línea del alumno?

- Si
- No
- A veces

P-P12 ¿Qué emociones experimentaba usted durante y después de las clases en línea por el aislamiento? En el caso de no haber tenido clases en línea escriba “No aplica”.

R:

P-P13 ¿Qué emociones experimentaba usted al laborar solo con el cuadernillo de trabajo? En el caso de no haber usado el cuadernillo de trabajo escriba “No aplica”.

R:

P-P14 ¿Cuáles son las sensaciones o emociones que más experimenta o experimentaba usted con esta forma de trabajo?

R:

P-P15 ¿Cómo se sentía el alumno con las clases en línea? En el caso de no haber tenido clases en línea escriba “No aplica”.

R:

P-P16 ¿Cómo se sentía el alumno cuando estaba en clases en línea y cómo se sentía al terminar la clase? En caso de no haber tenido clases en línea escriba “No aplica”.

R:

P-P17 ¿Cómo se sentía el alumno cuando hacía uso del cuadernillo de trabajo? En el caso de no haber usado el cuadernillo de trabajo escriba “No aplica”

R:

P-P18 Durante la permanencia en casa por COVID-19 ¿Cómo se sentía el alumno por no poder asistir a la escuela?

R:

P-P19 Durante el aislamiento ¿Cuáles fueron sus medios de apoyo para entender los trabajos o tareas del alumno? por ejemplo internet, libros o consultaba al maestro directamente.

R:

P-P20 ¿Qué hacía cuando necesitaba una asistencia rápida del maestro durante el aislamiento?

R:

P-P21 ¿Cuál es el medio que utilizaba para comunicarse con el maestro del alumno durante el aislamiento?

- WhatsApp
- Messenger
- Facebook
- Mensajería telefónica
- Otro: _____

P-P22 ¿Cuenta con conexión a internet?

- Si
- No
- A veces

P-P23 ¿Qué tipo de conexión tiene? Si no cuenta con conexión a internet seleccionar “No aplica”.

- Cableado
- Telefonía
- Datos móviles
- No aplica

P-P24 En el caso de tener conexión a internet ¿Soporta varios dispositivos conectados? como celular, computadora, tablet, etc. Si no cuenta con internet seleccionar “No aplica”.

- Si
- No
- No aplica

P-P25 En el caso de haber tenido clases en línea durante el aislamiento ¿Cuenta con algún dispositivo para que el alumno pueda acceder a sus sesiones de clase? por ejemplo celular, tablet, laptop u otros. (Si no tiene o tuvo clases en línea seleccionar “No aplica”).

- Si
- No

- A veces
- No aplica

**P-P26 ¿Qué tipo de dispositivo utilizaba para las clases en línea durante el aislamiento?
Si la pregunta anterior fue “No” seleccionar “No aplica”.**

- Laptop
- Celular
- Computadora de escritorio
- Tablet
- No aplica
- Otro: _____

P-P27 ¿El dispositivo es de uso propio? Si no cuenta con un dispositivo para usar en las clases en línea seleccionar “No aplica”.

- Si
- No
- A veces
- No aplica

P-P28 El dispositivo que utilizaba el alumno para las clases en línea durante el aislamiento ¿Era difícil de manejar, estaba en malas condiciones o no se sentía seguro/a utilizándolo?, describa brevemente.

R:

P-P29 ¿Se modificó su horario de sueño?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P30 ¿El horario de las comidas se modificó?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P31 ¿Notó cambios en su rutina personal a partir del comienzo de la pandemia COVID-19?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P32 ¿Notó cambios en la rutina personal del alumno a partir del comienzo de la pandemia COVID-19?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P33 Lo anterior ¿Influyó negativamente en la toma de clases o realización de trabajos por parte del alumno?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P34 De manera general, ¿cuáles han sido esos cambios? Indique que no ha tenido cambios si la respuesta anterior fue “Totalmente en desacuerdo”.

R:

P-P35 ¿El alumno tenía un espacio asignado para tomar sus clases y realizar trabajos durante el aislamiento?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo

- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P36 ¿Era un espacio individual?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P37 ¿Estaba habilitado con todo lo necesario?

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

P-P38 ¿En dónde se encontraba su espacio de trabajo?

- Sala
- Comedor
- Habitación
- Cocina
- Otro: _____

P-P39 ¿Cómo se encuentra o encontraba equipado el espacio de trabajo del alumno o qué limitaciones tiene o tenía?

R:

P-P40 Durante el aislamiento ¿usted pudo conocer presencialmente al maestro del alumno?

- Si
- No
- Tal vez

P-P41 Durante el aislamiento ¿usted pudo conocer presencialmente a los compañeros del alumno y a sus padres?

- Si
- No
- Tal vez

P-P42 ¿Cuál es la frecuencia con la que usted se mantenía en contacto presencial con el maestro?

- No había contacto cara a cara (presencial)
- 1 a 2 veces a la semana
- 2 o más veces a la semana
- 1 a 2 veces al mes
- 2 a más veces al mes

P-P43 ¿Cuál es la frecuencia con la que usted se mantenía en contacto presencial con los padres de los compañeros del alumno?

- No había contacto cara a cara (presencial)
- 1 a 2 veces a la semana
- 2 o más veces a la semana
- 1 a 2 veces al mes
- 2 a más veces al mes

P-P44 Durante el aislamiento ¿el alumno pudo conocer presencialmente a sus compañeros de clases?

- Si
- No
- Tal vez

P-P45 Durante el aislamiento ¿el alumno pudo conocer presencialmente a su profesor?

- Si
- No
- Tal vez

P-P46 ¿Cuál es la frecuencia con la que el alumno se mantenía en contacto presencial con sus compañeros y profesor de clase?

- No había contacto cara a cara (presencial)
- 1 a 2 veces a la semana
- 2 o más veces a la semana
- 1 a 2 veces al mes

- 2 a más veces al mes

P-P47 Durante el aislamiento ¿Cuántas horas al día el alumno recibía clases?

- 0 a 1 hora
- 1 a 2 horas
- 2 a 4 horas
- 4 a más horas
- No aplica

P-P48 Durante el aislamiento ¿Cuántas horas le dedicaba el alumno a realizar tareas y trabajos?

- 0 a 1 hora
- 1 a 2 horas
- 2 a 4 horas
- 4 a más horas

P-P49 En el caso de utilizar cuadernillo de trabajo durante el aislamiento, ¿Cuántas horas le dedicaba el alumno a ese cuadernillo?

- 0 a 1 hora
- 1 a 2 horas
- 2 a 4 horas
- 4 a más horas


ANEXO 4. INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE ACOMPAÑAMIENTO Y USABILIDAD DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE.

Introducción:

"¡Hola! Queremos saber cómo te sientes cuando interactúas con Sauro en la aplicación móvil. Tus respuestas nos ayudarán a hacer mejoras y asegurarnos de que te sientas acompañado. Por favor, responde las siguientes preguntas coloreando tu respuesta". (Nota: todo el cuestionario se debe leer al alumno)

ACOMPAÑAMIENTO

1. ¿Qué tan acompañado te sentiste de Sauro (asistente digital) mientras realizabas las actividades?




 —

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 +

2. ¿Crees que Sauro fue de ayuda para resolver las actividades?




 —

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 +

3. ¿Crees que Sauro te ayudo a comprender mejor el tema de figuras y colores?




 —

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 +

4. ¿Qué tan motivado te sientes con la ayuda de Sauro (asistente digital)?



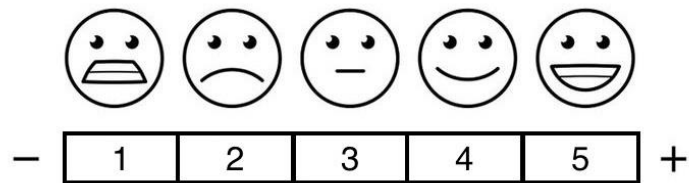
 —

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

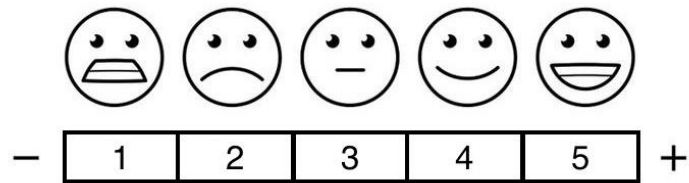
 +

USABILIDAD

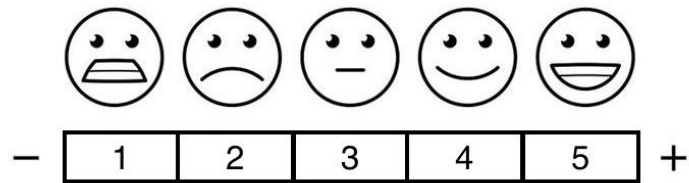
1. ¿Qué tan fácil es entender y encontrar la aplicación en el dispositivo móvil?



2. ¿Los botones y opciones dentro de la aplicación son fáciles de entender?



3. ¿La información e instrucciones de la aplicación son entendibles?



4. Cuando tocas un botón ¿la aplicación es rápida en realizar una acción?

