

APLICACIÓN WEB PARA APOYAR LA UTILIZACIÓN DE TESTS DIRIGIDOS A MEDIR EL ESTRÉS EN NIÑOS CON CÁNCER

*A WEB APPLICATION TO SUPPORT THE APPLICATION OF TESTS
AIMED AT MEASURING STRESS IN CHILDREN WITH CANCER*

Hilda Castillo Zacatelco

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
hildacz@gmail.com

Claudia Zepeda Cortés

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
czepedac@gmail.com

José Luis Carballido Carranza

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
jcarballido7@gmail.com

Yesenia Tlahuizo Caballero

Hospital del Niño Poblano, México
psicooncohnpp@gmail.com

David Tlahuapa Coraza

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
david.tlahuapa@alumno.buap.mx

Melquiades Bustamante Bonfil

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
melquiades.bustamante@alumno.buap.mx

Recepción: 31/octubre/2021

Aceptación: 24/febrero/2022

Resumen

El Instituto Nacional de Cancerología en México indica que las personas que padecen cáncer sufren de reacciones y secuelas de los tratamientos que reciben. Hoy en día existen diferentes recursos para controlar los síntomas, mejorar la salud mental y promover la calidad de vida durante y después del cáncer. Algunos de los síntomas de los niños pacientes de cáncer son la ansiedad y el estrés. En este trabajo se presenta el análisis y diseño de una aplicación web que busca ser una herramienta hecha a la medida de las necesidades de los expertos del HNP, con el

fin de apoyarlos en la aplicación de manera presencial de diferentes tests dirigidos a medir la ansiedad y el estrés en niños y adolescentes que son pacientes con cáncer. Actualmente solo se cuenta con un prototipo inicial de la aplicación en el cual se implementó el test llamado Escala de Ansiedad Infantil de Spence (SCAS), pero no ha sido aplicado el test, ya que está siendo validado el prototipo por la psicóloga del HNP.

Palabras Clave: Ansiedad, estrés, herramienta web, niños con cáncer.

Abstract

The Cancerology National Institute in Mexico indicates that people that have cancer suffer reactions and aftermaths from the treatments they receive. Nowadays, there exist different resources to control the symptoms, to improve mental health and to promote the quality of life during and after having cancer. Some of the symptoms of children with cancer are anxiety and stress. In this work, we present the analysis and design of a web application that attempts to be a supporting tool, that responds to the needs of experts in the in-person application of different tests aimed at measuring anxiety and stress in children and adolescents that suffer from cancer. Currently, there is only an initial prototype of the application, in which a test called "Spence children anxiety scale" (SCAS) was implemented. This test has not been applied, since the prototype is in the process of being validated by the HNP psychologist.

Keywords: Anxiety, children with cancer, stress, web tools.

1. Introducción

El Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia [Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia, 2021] indica que aunque el cáncer en la infancia y la adolescencia es poco frecuente, es un problema de salud pública ya que es una de las principales causas de mortalidad por enfermedad en este grupo de edad y tiene un gran impacto físico, social, psicológico y económico, tanto para el paciente como para sus familiares. También menciona que de acuerdo con los datos del Registro de Cáncer en Niños y Adolescentes (RCNA) las tasas de

Incidencia (por millón) hasta el 2017 fueron: 89.6 Nacional, 111.4 en niños (0 a 9 años) y 68.1 en Adolescentes (10-19 años); por grupo de edad, el grupo de 0 a 4 años presentó la mayor tasa de incidencia con 135.8, mientras que el grupo de adolescentes entre los 15 y los 19 años tuvo la menor incidencia con 52.6.

De acuerdo al Instituto Nacional de Cancerología (INCan) [Instituto Nacional de Cancerología, 2021] en México, las personas que padecen cáncer sufren de reacciones y secuelas de los tratamientos que reciben, que a su vez tienen repercusiones en su círculo familiar, además de la aparición o exacerbación de disfunciones previas, en diferentes aspectos de su vida.

Es por ello, que, en el INCan, entre otras muchas tareas, apoya a los pacientes desde el punto de vista psicológico mediante el área de psico-oncología. El INCan [Instituto Nacional de Cancerología, 2021] define la psico-oncología como la especialidad a cargo del manejo de los aspectos psicológicos, sociales, culturales, antropológicos, ético-espirituales y de la sexualidad de las personas que padecen algún tipo de cáncer. De aquí que el INCan indica que los especialistas en psicología que tratan a los enfermos de cáncer enfrentan grandes retos, entre ellos se encuentra la atención de las afectaciones psicológicas del paciente asociadas al cáncer, tratamiento y recurrencia; así como de afectaciones emocionales de familiares que así lo requieran.

En el sitio web del St. Jude Children's Research Hospital [St. Jude Children's Research Hospital. Juntos, 2021] se indica que la ansiedad es un estado en el que se experimenta miedo, angustia o preocupación, y a menudo se presenta como respuesta a una situación estresante, como el cáncer pediátrico. La investigación del St. Jude Children's Research Hospital ha podido demostrar que los niños con cáncer no tienen más probabilidades de tener un trastorno de ansiedad que otros niños, también mencionan que todos los pacientes de cáncer pediátrico pueden beneficiarse con estrategias para ayudar a controlar la ansiedad y que hoy en día existen diferentes recursos y servicios para controlar los síntomas, mejorar la salud mental y promover la calidad de vida durante y después del cáncer. Además St. Jude Children's Research Hospital aclara que la ansiedad en niños y adolescentes se experimenta de diferentes formas, ya que los niños pequeños podrían no

identificarla, los niños más grandes y los adolescentes podrían preferir no hablar sobre lo que sienten para evitarles molestias a sus padres o hacer que toda su situación se vuelva más estresante.

Los signos y síntomas de la ansiedad pueden incluir los siguientes [St. Jude Children's Research Hospital. Juntos, 2021]: sentimientos de estrés, preocupación o temor; irritarse o molestarse con facilidad; problemas para pensar o concentrarse; intranquilidad, incapacidad para calmarse; llorar más de lo normal; no querer estar solo, mucho apego a los seres queridos; evitar actividades o situaciones que provoquen pensamientos o sentimientos de ansiedad; mayor necesidad de reafirmación; signos de daños auto infligidos; problemas para dormir; mayor frecuencia cardíaca o respiración acelerada; tensión muscular; dolores de cabeza; pérdida del apetito o cambio en los hábitos alimenticios; malestar estomacal, dolor de estómago, estreñimiento o diarrea.

Es importante que un profesional capacitado realice una evaluación para asegurarse de que el tipo de ansiedad que se presente en los pacientes pediátricos se trate de la mejor manera posible [St. Jude Children's Research Hospital. Juntos, 2021] [Instituto Nacional de Cancerología, 2021].

Actualmente en el HNP los tests son aplicados de manera individual, ya sea en papel o en algún formato electrónico, cada psicólogo lleva su propia organización de para archivar el test aplicado, cuando es necesario que otro de los psicólogos conozca el resultado, se comparte este resultado por medio del expediente del paciente, sin embargo la búsqueda del historial de aplicación de diferentes tests no es una tarea fácil de llevar a cabo.

En este trabajo se presenta el análisis y diseño de una aplicación web que busca ser una herramienta de apoyo a los especialistas para aplicar de manera presencial tests dirigidos a la medición del estrés y ansiedad en niños y adolescentes que son pacientes con cáncer. Esta aplicación web tiene diferentes propósitos: facilitar la aplicación de este tipo de tests para los pacientes de manera presencial, sobre todo para los niños pequeños ya que cada pregunta escrita cuenta con una imagen que refuerza visualmente la comprensión de la pregunta; asegurar el control y registro de los pacientes; visualizar los resultados de los tests; y permitir el seguimiento de

un historial de tests aplicados a cada paciente. Esta aplicación web se ha diseñado para ser escalable, con muchas funcionalidades agregadas y por desarrollar. Cabe destacar que esta aplicación está siendo desarrollada a medida para el Hospital para el Niño Poblano (HNP), por lo que en todo momento se ha tenido la participación de una psicóloga del área de psico-oncología, quien ha participado activamente en el análisis y diseño del proyecto. El desarrollo de la aplicación está a cargo de un equipo multidisciplinario formado por profesionales en el área de psicología, computación y diseño gráfico. Actualmente se cuenta con un prototipo de la aplicación web donde se está implementando el test llamado Escala de Ansiedad Infantil de Spence (SCAS) [Carrillo, 2012], [Escala de Ansiedad Infantil de Spence, 2021] que es útil para medir la ansiedad de los pacientes pediátricos. Esta Escala de Ansiedad Infantil de Spence (SCAS) es un inventario de 38 ítems (más seis de relleno) que evalúa las siguientes categorías diagnósticas: ataques de pánico y agorafobia, trastorno de ansiedad de separación, fobia social, miedos específicos, trastorno obsesivo-compulsivo y trastorno de ansiedad generalizada. Un fragmento de esta Escala de Ansiedad Infantil de Spence se presenta en la figura 1. Sin embargo, el test y la aplicación no han sido utilizados en pacientes aún, pues está en proceso de validación por parte de los expertos.

Escala de Ansiedad Infantil de Spence

NOMBRE..... FECHA.....

Marca con una **X** la frecuencia con la que te ocurren las siguientes situaciones. No hay respuestas buenas ni malas.

1. Hay cosas que me preocupan.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
2. Me da miedo la oscuridad.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
3. Cuando tengo un problema noto una sensación extraña en el estómago.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
4. Tengo miedo.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
5. Tendría miedo si me quedara solo en casa.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
6. Me da miedo hacer un examen.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
7. Me da miedo usar aseos públicos.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
8. Me preocupo cuando estoy lejos de mis padres.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
9. Tengo miedo de hacer el ridículo delante de la gente..	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre
10. Me preocupa hacer mal el trabajo de la escuela.....	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Muchas veces	<input type="checkbox"/> Siempre

Figura 1 Fragmento de la Escala de Ansiedad Infantil de Spence tomado de [Carrillo, 2012].

Actualmente se cuenta con tests psicológicos que integran innovadores modelos psicométricos y herramientas basadas en tecnologías de la información y comunicación, esto permite contar con plataformas digitales completas para la aplicación de test en línea, el diseño y construcción de formatos de ítems, la implementación de test adaptativos, o la generación de informes automatizados que tanto en conjunto como de forma parcial lo cual muestra que han mejorado la evaluación psicológica y educativa [Association of Test Publishers, 2010], [Parshall, 2010], [Sanz, 2020], [Seelow, 2019], [Wan, 2012].

Como ya lo mencionamos antes la aplicación que se presenta en este trabajo, está hecha a la medida de las necesidades y uso de los expertos del HNP y para el tipo de pacientes que ahí se atienden.

2. Métodos

Este proyecto se desarrolló siguiendo una metodología clásica de cualquier desarrollo web, tal como el proceso iterativo e incremental para la Ingeniería Web que se muestra en la literatura [Pressman, 2015], es por ello que no se describe a detalle en este trabajo, pues ya es conocida. Cabe destacar que este proyecto se logró con la participación de un equipo multidisciplinario formado por profesionales en el área de psicología, computación y diseño gráfico. Los profesionales de psicología se encargaron de proponer imágenes, colores y texto que permitieran a los niños entender cada una de las preguntas del instrumento que iban a contestar. Los profesionales de diseño gráfico, con base en la propuesta de las profesionales del área de psicología, se encargaron de diseñar las imágenes a utilizar en el instrumento. Y por último, los profesionales del área de computación se encargaron de proponer el diseño y realizar la implementación de la aplicación.

Esta aplicación está siendo desarrollada a medida para el Hospital para el Niño Poblano (HNP), por lo que en todo momento se ha tenido la participación de una persona del área de psico-oncología del hospital, quien ha participado activamente en el proyecto. La aplicación debe ser una herramienta de apoyo al personal de psicología sin llegar a sustituirlo. La aplicación propuesta además de permitir a los pacientes pediátricos con cáncer contestar el cuestionario, debe también interpretar

el resultado de acuerdo con la ponderación manejada por el propio cuestionario. Esta interpretación es simplemente un número, la interpretación más atinada será realizada por el área de psicología. Otras funcionalidades que permite la aplicación son las siguientes: registro de pacientes y administradores, el inicio de sesión con su respectiva cuenta, manejar la información del cuidador informal del paciente, visualización del historial psicológico de cada paciente y, facilitar a los administradores la asignación de los instrumentos psicológicos a los pacientes.

Debido a la gran cantidad de instrumentos psicológicos que se pueden aplicar a los niños con cáncer, se propuso desarrollar una aplicación lo suficientemente flexible para poder implantar instrumentos psicológicos que tengan una estructura similar a la del Cuestionario de Spence, el cual es el instrumento que se utilizó como base de la aplicación. De esta forma, si se desea cambiar o añadir un nuevo instrumento psicológico, la aplicación desarrollada no debería sufrir grandes cambios en cuanto a su implementación, la única parte que se vería afectada sería la de los cuestionarios, el resto no.

Algo importante a mencionares que se tuvieron que realizar reuniones virtuales con todos los participantes dada la pandemia de covid19. Durante estas reuniones se realizó el análisis de los requerimientos del software, y se decidió que lo más conveniente era la implementación de una aplicación web. Esta aplicación podría utilizarse desde una computadora personal o desde un dispositivo móvil como un teléfono celular o una tableta. Esto es importante dado que, en muchas de las ocasiones, los niños no pueden desplazarse además de que están mucho más familiarizados con un celular y es un dispositivo más fácil de conseguir.

En cuanto al desarrollo de la aplicación en sí, la bitácora de actividades propuesta es:

- **Diseño de las interfaces gráficas del sistema.** Se analizaron las fuentes y colores adecuados para el sistema, seleccionando una paleta de colores que permitiera representar emociones. De la misma forma las fuentes son importantes para lograr una mejor comunicación con el público a quien va dirigido y el objetivo de la aplicación. Aunado a esto, se evaluaron temas de

usabilidad y accesibilidad mediante la retroalimentación de los usuarios finales, en este caso, del personal de área de psico-oncología.

También se analizaron los posibles actores del sistema, y cómo interactúan con las opciones disponibles, dónde ubicarlas y cómo se comportan las vistas de la aplicación entre sí. Después de realizar el análisis se concluyó que para esta aplicación se tendrán dos actores: Paciente y Administrador. En la figura 2 se muestra el diagrama de casos de uso correspondiente.

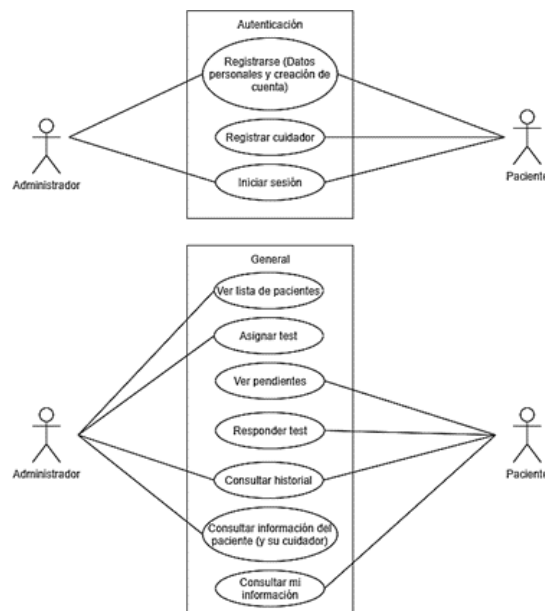


Figura 2 Diagrama de casos de uso de la aplicación web.

- **Maquetado de las interfaces.** Una vez teniendo claras las vistas de la aplicación, se pasó el prototipo a una versión web (mediante HTML y CSS) y se trabajó también con la versión responsiva. De esta forma la aplicación se adapta al tamaño de cualquier dispositivo.
- **Diseño conceptual de la base de datos utilizando el Modelo Entidad-Relación.** Se realizó un análisis del universo del discurso para identificar los actores del sistema y las relaciones entre ellos. A partir de esta actividad se identificaron las entidades y atributos, para dar valor a cada entidad y revisar cómo se relacionan. En la figura 3 se muestra el diseño conceptual de la base de datos.

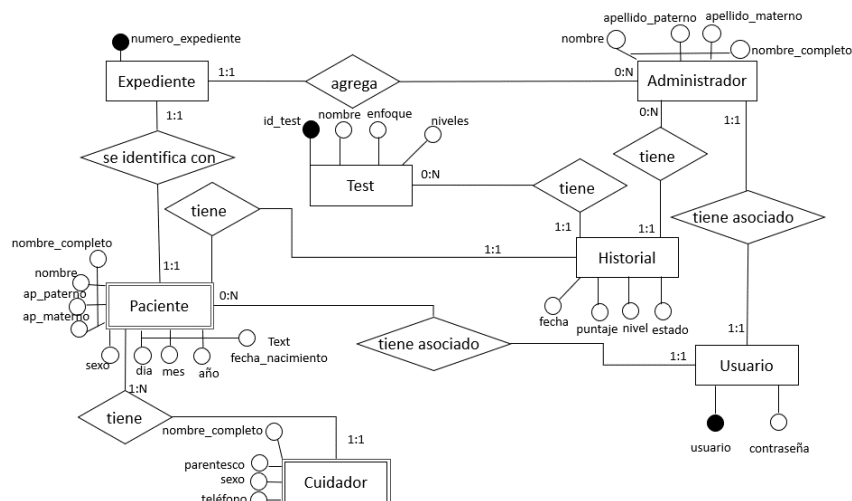


Figura 3 Diseño conceptual de la base de datos.

Diseño lógico de la base de datos para posteriormente implementarla en el sistema gestor de base de datos Mysql. En la figura 4 se muestra el diseño lógico de la base de datos, donde se puede observar el tipo de cada uno de los atributos, las tablas y las relaciones entre ellas.

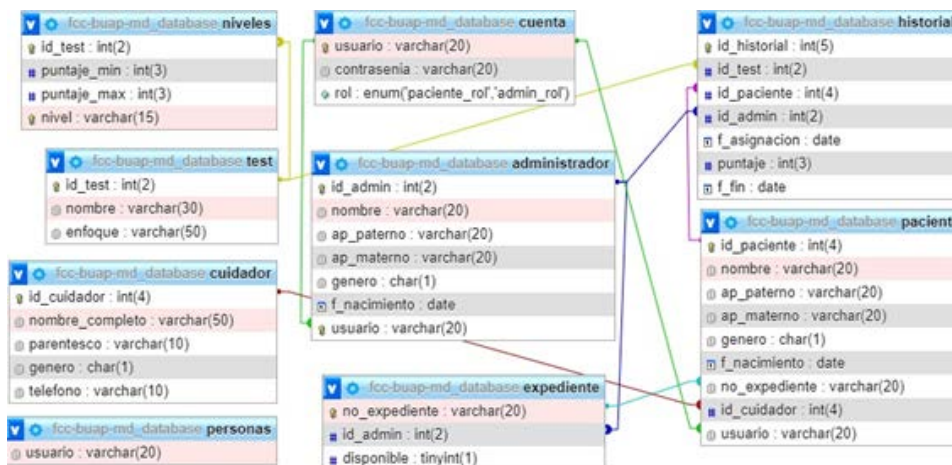


Figura 4 Diseño lógico de la base de datos.

- **Desarrollo del backend.** El backend se implementó usando una API REST siguiendo los estándares de la arquitectura Rest. Se decidió utilizar esta arquitectura para estandarizar las comunicaciones web entre los diferentes sistemas, para que la aplicación tenga mayor escalabilidad.

Se hizo uso de Json Web Token para la creación de tokens de acceso para la propagación de identidad y privilegios. Esta notación o formato es ideal para usarse con API REST y generalmente se usa en lugar de XML. En la figura 5 se muestra de forma general cómo es la interacción entre los módulos principales y las herramientas de software utilizadas (req – solicitud, res - respuesta).

- **Hosteo de la aplicación.** Se analizaron diversos proveedores de hosting con base en los recursos disponibles. Por el momento y de forma temporal, para las pruebas en desarrollo, se optó por un hosting gratuito.

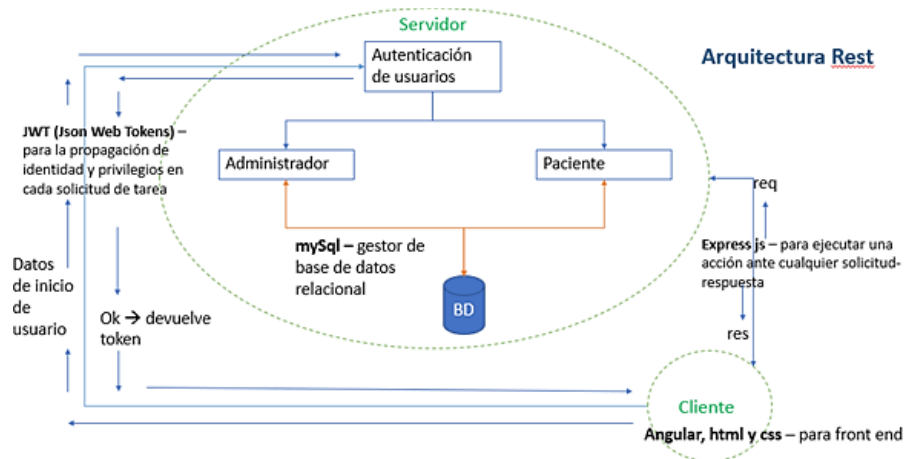


Figura 5 Arquitectura de la aplicación utilizando REST.

3. Resultados

El principal resultado de este proyecto, hasta ahora, es el diseño de una aplicación web flexible que permitirá agregar o modificar cualquier instrumento psicológico cuya estructura sea similar al cuestionario de Spence, y permitirá evaluar las respuestas dadas por el paciente al contestar el cuestionario, para determinar un nivel o puntuación. Este nivel o puntuación será interpretado de forma objetiva, y tomando en cuenta otros elementos, por un profesional del área de psicología. Un resultado más fue la construcción de un prototipo que, según las pruebas realizadas hasta el momento, puede ejecutarse en los navegadores Chrome, Microsoft Edge, y en celulares con sistema operativo Android.

La limitación de recursos no debe ser un factor para la ejecución de la aplicación, por lo que fue importante la selección de las tecnologías utilizadas en la implementación. De esta forma se decidió utilizar la arquitectura REST para el desarrollo de la aplicación y así tener mayor escalabilidad. Dado que se utiliza REST, el uso de html y css es imprescindible. Además de éstos, se utilizó Angular para la construcción del front end. En la construcción del back end se implementó Json Web Token para la creación de tokens de acceso para la propagación de identidad y privilegios; y se usó node js y express js que, entre sus ventajas, permite que el sistema sea escalable en cuanto al número de conexiones. En cuanto a la base de datos, la aplicación hace uso de una base de datos relacional utilizando para su implementación Mysql. En general la aplicación consta de tres módulos principales: el módulo de autenticación de usuarios, el módulo para pacientes y el módulo para administradores. De la figura 6 a la figura 11 se muestran algunas vistas de la aplicación.

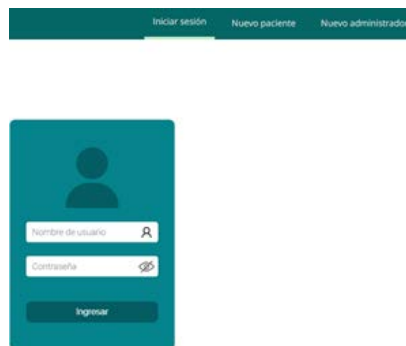


Figura 6 Vista de inicio de sesión.

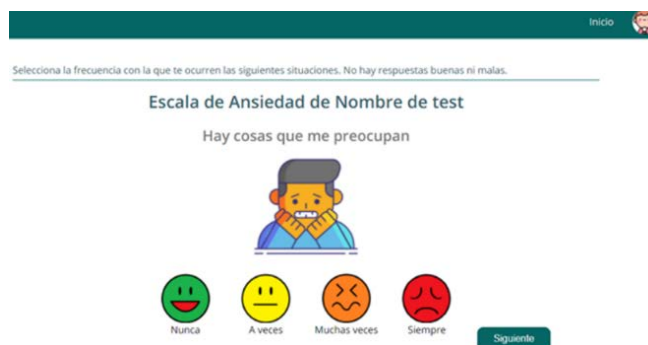


Figura 7 Vista para el paciente de una pregunta del cuestionario.

Figura 8 Vista de registro de paciente.

Inicio

Jaime Ledezma Ponce
No. Expediente: 145212

Pendientes del paciente

Evaluación	Fecha
Test de ...	dd/mm/aaaa
Test de ...	dd/mm/aaaa

Historial de evaluaciones

Test	Puntaje	Nivel	Fecha	Psicólogo
Nombre de test	# puntos	Nivel Obtenido	dd/mm/aaaa	Nombre de Psicólogo
Nombre de test	# puntos	Nivel Obtenido	dd/mm/aaaa	Nombre de Psicólogo

Figura 9 Vista para el paciente de cuestionarios pendientes y su historial de evaluaciones.

Inicio Asignar Test

Melkia Bustamante Carrera
No. Expediente: BBBBBBBB

Historial de evaluaciones

Test	Puntaje	Nivel	Fecha	Psicólogo
Nombre de test	# puntos	Nivel Obtenido	dd/mm/aaaa	Nombre de Psicólogo
Nombre de test	# puntos	Nivel Obtenido	dd/mm/aaaa	Nombre de Psicólogo
Nombre de test	# puntos	Nivel Obtenido	dd/mm/aaaa	Nombre de Psicólogo

Pendientes del paciente

Evaluación	Fecha
Test de ...	dd/mm/aaaa
Test de ...	dd/mm/aaaa

Cuidador primario informal

Nombre: melkiaabjbs sjbs
Parentesco: madrastra
Contacto: 2215953097

Figura 10 Vista para el administrador de la información de un paciente.

Inicio Asignar Test

Asignar test: Nombre de test

Seleccionar todos

	Nombre completo de paciente	<input checked="" type="checkbox"/>
	Nombre completo de paciente	<input type="checkbox"/>
	Nombre completo de paciente	<input type="checkbox"/>
	Nombre completo de paciente	<input type="checkbox"/>
	Nombre completo de paciente	<input type="checkbox"/>

Asignar

Figura 11 Vista para el administrador de la asignación de un cuestionario.

4. Discusión

La cantidad de niños en el HNP es grande frente al número de personas en el área de psico-oncología que están encargados de preparar a los niños emocionalmente para realizarles algún procedimiento. Por lo anterior, una herramienta digital es de gran apoyo. De esta forma se podrán aplicar los tests de manera simultánea a más niños. Al mismo tiempo, el hecho de que cada pregunta está asociada a una imagen ayuda a los niños a tener un apoyo visual para comprender el significado de lo que se pregunta.

Por otra parte, para las condiciones de infraestructura y la población a la cual atiende el HNP, una aplicación web responsiva es la herramienta de apoyo ideal para aplicar tests o cuestionarios psicológicos a los niños con cáncer que van a realizarse algún tipo de procedimiento que les genera estrés, ansiedad o miedo, debido a que se tiene que implementar solo una aplicación que podrá visualizarse casi en cualquier dispositivo como computadora de escritorio, tableta o celular.

La aplicación propuesta no solo permite aplicar cuestionarios a los niños con cáncer, sino que también está diseñada para implantar en esta aplicación otros cuestionarios similares al de Spence. Además, lleva un historial de las evaluaciones anteriores del paciente, lo cual es de suma importancia para los psicólogos.

5. Conclusiones

El presente artículo describe el análisis y diseño de una aplicación web dirigida a apoyar la aplicación de tests que miden el estrés y ansiedad de niños pacientes de cáncer. Este trabajo es producto de un equipo multidisciplinario de profesionales de las áreas de psicología, computación y diseño. Cabe destacar que este trabajo responde a una necesidad actual que una de las psicólogas del HNP vive día a día y es quien dirige el diseño final de la aplicación web, sin embargo, ella indica que el beneficio de la utilización de la aplicación será para todos los expertos y pacientes del área de psico-oncología al permitirles aplicar tests de manera más fácil y visualizar el historial de resultados de cada paciente. Actualmente se inició con la implementación de la aplicación y se cuenta con un prototipo en el cual se implementó el test llamado Escala de Ansiedad Infantil de Spence (SCAS). La idea de implementar SCAS fue dada por la misma psicóloga del HNP que colabora en este proyecto. Actualmente, continuamos desarrollando la aplicación y tenemos considerado implementar otros cuestionarios tales como el cuestionario de Beck [Beck, 1988].

6. Bibliografía y Referencias

- [1] Association of Test Publishers & Institute for Credentialing Excellence, (2010). Innovative Item Types A White Paper & Portfolio. <https://www.testpublishers.org/assets/innovative%20item%20types%20w.%20appendix%20copy.pdf>.
- [2] Beck, Beck Anxiety Inventory, BAI. 1988.
- [3] Carrillo, F., Escala de ansiedad infantil de Spence: Fiabilidad y validez de la versión española. *Behavioral Psychology/Psicología Conductual*, Vol.20, No. 3, 2012.
- [4] Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia, (2021). <https://www.gob.mx/salud%7Ccensia/articulos/cancer-infantil-en-mexico-130956>.
- [5] Escala de Ansiedad Infantil de Spence, (2021). <http://www.scaswebsite.com/docs/spanish-euro-scas.pdf>.

- [6] Instituto Nacional de Cancerología, (2021). <http://www.incan.salud.gob.mx/>.
- [7] Parshall, C., Harmes, J. C., Davey, T., & Pashley, P., Innovative items for computerized testing. In W. J. van der Linden & C. A. W. Glas (Eds.), *Elements of adaptive testing*, pp. 215-230, Springer New York. 2010.
- [8] Pressman, R. S., & Maxim, B. R., *Software Engineering: A practitioner's approach* (8th ed.). New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2015.
- [9] Sanz, S., Luzardo, M., García, C., & Abad, F. J., (2020). Detecting cheating methods on unproctored Internet tests. *Psicothema*, 32, 549-558. doi: 10.7334/psicothema2020.86.
- [10] Seelow, D., The art of assessment: Using game based assessments to disrupt, innovate, reform and transform testing. *Journal of Applied Testing Technology*, 20, 1-16, 2019.
- [11] St. Jude Children's Research Hospital. Juntos, (2021). <https://together.stjude.org/es-us/>.
- [12] Wan, L., & Henly, G. A., (2012). Measurement properties of two innovative item formats in a computer-based test. *Applied Measurement in Education*, 25, 58-78, 2012. doi: 10.1080/08957347.2012.635507.