



ProTGT_{lsm}: Diseño y evaluación de una aplicación para la educación sexual de jóvenes sordos mexicanos

ProTGT_{lsm}: Design and evaluation of an application for the sexual education of young Mexican deaf people

Yuma Yoaly Pérez-Bautista ^{*}, Silvia Susana Robles-Montijo ^{*}, Marcela Alejandra Tiburcio-Sainz ^{**},
Carmen Yolanda Guevara-Benítez ^{*}

^{*}Universidad Nacional Autónoma de México, ^{**}Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz

Resumen




Las personas sordas usuarias de la lengua de señas (LS) conforman una de las poblaciones más vulnerables ante las infecciones de transmisión sexual (ITS) y a tener un embarazo no deseado, debido al limitado acceso a fuentes de información confiables que se ajusten a su lengua. El propósito del estudio fue diseñar y evaluar la usabilidad de una aplicación web como estrategia educativa para promover la salud sexual en jóvenes sordos mexicanos. Un grupo multidisciplinario de seis profesionales y siete miembros de la comunidad sorda participaron en el diseño (centrado en el usuario) y construcción de dicha aplicación, denominada ProTGT_{lsm}. Consta de cinco módulos: ITS, métodos anticonceptivos, uso del preservativo, uso correcto y pasos para su colocación. La usabilidad de la versión final de ProTGT_{lsm} fue evaluada por 13 jóvenes sordos (7 hombres y 6 mujeres, entre 18 y 29 años), bajo los criterios establecidos en la Norma ISO 9241-11. Los resultados sugieren que ProTGT_{lsm} es una herramienta fácil de usar, informativa y del gusto de los participantes, por lo que podría ser utilizada en futuros programas de intervención orientados a esta población.


Palabras clave: cultura sorda; educación sexual; aplicación informática; uso del preservativo; materiales educativos

Abstract

Deaf people who use sign language (SL) are one of the populations most at risk of sexually transmitted infections (STIs) and unwanted pregnancy owing to limited access to reliable information sources in their language. The purpose of this study was to design and evaluate the usability of a web application as an

[Este trabajo es producto del Programa de Posgrado en Psicología de la UNAM/CONACyT, (CVU/Becario) 697636/582609.]

Yuma Yoaly Pérez-Bautista ^{*} <https://orcid.org/0000-0003-1032-1126>, Silvia Susana Robles-Montijo ^{*} <https://orcid.org/0000-0002-5299-7100> y Carmen Yolanda Guevara-Benítez ^{*} <https://orcid.org/0000-0001-5659-7246>: Grupo de Investigación en Psicología y Salud Sexual, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de Los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, 54090 Tlalnepantla, Estado de México.

Marcela Alejandra Tiburcio-Sainz ^{*} <https://orcid.org/0000-0001-7548-7800>: Departamento de Ciencias Sociales en Salud, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Calz. México Xochimilco No. 101, San Lorenzo Huipulco, 14370 Tlalpan, Ciudad de México.

Correspondencia relativa a este artículo: Yuma Yoaly Pérez-Bautista – yoaly_yu@hotmail.com

educational strategy to promote sexual health among young Mexican deaf people. A multidisciplinary group of six professionals and seven members of the deaf community participated in the (user-centred) design and construction of the application, called ProTGT_{ism}. The application consists of five modules: STIs, contraceptive methods, condom use, correct use and condom placement. The usability of the final version of ProTGT_{ism} was evaluated by 13 young deaf people (7 men and 6 women, aged between 18 and 29 years), according to the criteria established by the ISO 9241-11 standard. The results showed that ProTGT_{ism} was easy to use, informative and appealing to participants, indicating its utility as part of future measures and actions aimed at this sector of the population.

Keywords: deaf culture; sex education; computer application; condom use; educational materials

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) representan uno de los problemas vigentes, crecientes y de especial atención para el sistema de salud, ya que infecciones sin cura, como el virus del papiloma humano (VPH) y el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), son de las más propagadas por vía sexual, en México y en el mundo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019). En el reporte más reciente del Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el Sida (CENSIDA, 2019) se detalla que, en México, hay registradas 92,069 personas que viven con VIH y 87,571 con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), y que la mayoría de las transmisiones se dieron por la vía sexual, afectando a la población joven.

Los embarazos no deseados constituyen otro problema recurrente en esta población; entre los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2019), México ocupa el primer lugar en embarazo adolescente, mismo que podría culminar en su interrupción. Según los datos reportados por la Secretaría de Salud de la Ciudad de México (2019), las adolescentes constituyen uno de los sectores que más ha demandado la interrupción legal del embarazo desde su legislación en 2007; el número incrementa cada año, alcanzando 216,755 casos en septiembre de 2019.

Estos datos muestran que una gran proporción de adolescentes y jóvenes no realizan prácticas para prevenir estos problemas, como la doble protección anticonceptiva (uso de algún método hormonal acompañado del preservativo) y el sexo protegido (uso del preservativo), no obstante, en ambos casos es necesario que el preservativo se use de manera consistente y correcta para asegurar su efectividad (Robles et al., 2012).

Por ello, muchos de los programas de intervención reportados en la literatura centran sus esfuerzos en promover el uso del preservativo y prácticas sexuales saludables. Tales estrategias ayudan a mejorar el conocimiento de las personas, bajo el entendido de que ignorar las circunstancias o los factores que ponen en riesgo la salud puede llevar a comportamientos que aumentan el estado de vulnerabilidad (Fisher y Fisher, 1992; Lee et al., 2014).

Entre los programas que han mostrado ser eficientes para instruir comportamientos y estrategias preventivas se encuentran aquellas que hacen uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); un ejemplo de ello es el programa *Safe Sistah* para prevenir el VIH en mujeres afroamericanas (Billings et al., 2015; Wingood et al., 2011).

La eficacia de estos programas se basa en tres aspectos: son fáciles de utilizar, se apoyan en la retroalimentación para mantener la interacción con el usuario del programa, y cuentan con pruebas que permiten poner en práctica lo aprendido (Ritterband, et al., 2009). También constituyen una opción viable porque aumentan la fidelidad del tratamiento al disminuir el efecto de variables que ponen en riesgo la validez interna (Bull et al., 2009; Wingood, et al., 2011); además de estar a disposición de los jóvenes, dado que en México hay 74.3 millones de usuarios de internet, de los cuales el 86.9% usa este medio para obtener información a través de teléfonos inteligentes o computadoras (Instituto Nacional de Estadística y Geografía et al., 2019).

Sin embargo, la información estadística presentada corresponde al colectivo de personas participantes en los estudios poblacionales, sin especificar si tienen discapacidad o no; de hecho, es probable que los datos oficiales sobre ITS y embarazo no deseado se circunscriban a población sin discapacidad, dejando de lado la

atención a sectores vulnerables, de los cuales se conoce muy poco acerca de su estado de salud sexual (United Nations Programme on HIV and AIDS [UNAIDS], 2017).

Diversos estudios documentan que la comunidad con discapacidad auditiva constituye uno de los grupos con mayor riesgo de contraer ITS (Moinester et al., 2008); en especial las personas sordas usuarias de la LS, quienes tienen mayores probabilidades de adquirir VIH/Sida en comparación con la población oyente (Robles et al., 2013; Sangowawa et al., 2009). Una de las razones radica en que, a diferencia de las personas que pierden la audición después de dominar la lengua oral y escrita, su acceso a fuentes confiables y servicios de salud suele ser muy limitado, por su bajo dominio del castellano (Collazos, 2012).

Estudios de corte transversal reportan que las personas sordas llevan a cabo conductas que ponen en riesgo su salud sexual, por ejemplo, la adopción de prácticas de anticoncepción por medio de la penetración anal (Gomez, 2011), encuentros sexuales no protegidos con parejas ocasionales (Robles et al., 2013) y uso inadecuado de métodos anticonceptivos (Mprah, 2013; Robles et al., 2013; Sangowawa et al., 2009; Touko et al., 2010); prácticas que pueden derivar en la adquisición de ITS y embarazos no deseados (Robles et al., 2013).

Estas prácticas de riesgo en jóvenes sordos se han atribuido, por un lado, a la carencia de fuentes confiables de información asociada a sus bajos niveles de lectura y escritura o analfabetismo; por otro lado, a las barreras comunicativas que tienen con sus familiares, quienes suelen tener ciertas creencias que limitan la educación sexual, así como un bajo dominio de la LS, que contribuyen a que los jóvenes recurran a fuentes poco confiables de información sobre el tema (Archibald et al., 2008).

Dado lo anterior, se hace evidente la necesidad de desarrollar programas de educación sexual, centrados en las características comunicativas de la población sorda, concretamente, a través del uso de la LS y la utilización sistemática de estímulos visuales (García, 2010; Toe y Paarsch, 2010). Estos instrumentos comunicativos pueden ofrecerse en las intervenciones educativas basadas en TIC, que facilitan el aprendizaje a través de recursos visuales y cuentan con un gran alcance para llegar a poblaciones de difícil acceso (Bull et al., 2009). Nathan et al. (2018) destacan que los hardware y software han tenido un papel primordial en la comunicación y el aprendizaje de las personas sordas, lo que ha llevado a la creación de herramientas informáticas orientadas a la enseñanza sobre diversos temas y a la interpretación de mensajes escritos a través de la LS. Sin embargo, tales herramientas suelen carecer de estándares de calidad, ya que por lo general, las personas sordas requieren del apoyo de otros para su correcta utilización, lo cual puede ser un indicador de la falta de inclusión de los usuarios durante el proceso de elaboración y evaluación de dichos productos tecnológicos (Valenzuela et al., 2014), un problema de usabilidad que deriva en una baja calidad del software.

Ante la problemática expuesta, el presente trabajo tiene dos propósitos: 1) describir el proceso de diseño y construcción de una aplicación web para la promoción de la salud sexual de jóvenes sordos mexicanos; y 2) evaluar la usabilidad de dicha aplicación considerando los lineamientos de efectividad, eficiencia y satisfacción, establecidos en la Norma ISO 9241-11 para el desarrollo de software.

Diseño de la aplicación informática

La primera etapa del trabajo consistió en la elaboración del software. Para ello, se contó con un grupo multidisciplinario conformado por profesionales que colaboraron en distintos momentos: cuatro psicólogos con más de 10 años de experiencia en la gestión e impartición de programas de intervención en salud sexual y reproductiva, quienes valoraron los contenidos del programa, un ilustrador, un programador de sistemas web, un intérprete sordo, y seis jóvenes sordos (50% mujeres, de entre 28 y 29 años, con estudios de secundaria y preparatoria, usuarios de LS y nociones del idioma español). Esta etapa se realizó en tres momentos:

Elaboración de los contenidos del programa y materiales

El primer paso consistió en elaborar los contenidos de los cinco módulos del programa con base en información fidedigna, confiable y científica: 1) ITS y embarazo no deseado, 2) métodos anticonceptivos, 3) uso correcto e incorrecto del preservativo, 4) pasos para su adecuada utilización, y 5) modelado para colocar y retirar un preservativo. Para los primeros cuatro módulos, además de la información, se diseñó una actividad encaminada a reforzar los conocimientos adquiridos.

Con el apoyo de un ilustrador, se diseñó material gráfico para favorecer la comprensión de la información.

Las ilustraciones son 157 figuras que fueron probadas con tres jóvenes sordos de manera independiente. En el proceso se realizaron algunos cambios basados en las sugerencias de los participantes, por ejemplo, mantener en blanco y negro la mayor parte de las imágenes, destacando con color los puntos claves de los dibujos, así como enfatizar las expresiones faciales de los personajes para manifestar riesgo.

Posteriormente, cuatro psicólogos expertos en el área de la salud sexual, evaluaron los contenidos e imágenes y propusieron mejoras con base en su experiencia.

Producción y edición de los videos

Se contó con el apoyo de un intérprete integrante de la comunidad sorda, quien ayudó en la elaboración de los videos que explicaban, en lengua de señas mexicana (LSM), los contenidos de los distintos módulos, así como de una intérprete oyente, psicóloga del grupo de investigación, cuya labor consistió en supervisar la congruencia de la información y el contenido del programa.

En los videos se incorporaron las imágenes previamente diseñadas y autorizadas; las versiones finales fueron revisadas por otros tres jóvenes sordos, con una lista de cotejo en la que se especificaban los temas abordados en cada video, con el fin de mejorar la grabación de las escenas que no se entendieran plenamente.

El producto final quedó constituido por cinco videos en archivo MP4, en ellos se expone información en LSM a través de un intérprete sordo que se sirve de recursos visuales (imágenes) para explicar cada uno de los contenidos, la duración máxima es de 16 minutos con 36 segundos.

Desarrollo de la aplicación

Un programador desarrolló la aplicación asentada en la web a partir de las especificaciones indicadas en un documento de diseño del software.

El software resultante se denomina *ProTGT_{lsm}*; está basado en los estándares del *World Wide Web Consortium*, que requiere de la interacción de usuarios para su funcionamiento (Kappel, et al., 2006), lo que lo distingue de una página común.

ProTGT_{lsm} es compatible con teléfonos celulares, tabletas y computadoras; se construyó con un lenguaje de programación *Hypertext Preprocessor* (PHP) de código abierto; en un entorno de trabajo angular con opciones estandarizadas que favorecen la programación. La base de datos se trabajó en *MySQL*, y se aloja en los servidores de la universidad a la que están adscritos los investigadores.

Para acceder a *ProTGT_{lsm}* es necesario que los usuarios se registren con un seudónimo para asegurar el anonimato. Al abrir la aplicación se visualizan los cinco módulos, y al ingresar a cada uno, se encuentra el respectivo video y actividad programada de cada tema. Los ejercicios de los dos primeros módulos consisten en identificar si una serie de afirmaciones que se presentan son *verdaderas* o *falsas*. En el Módulo 3 se muestran dos imágenes; la tarea es reconocer cuál de ellas representa la forma correcta de colocar el preservativo. En el Módulo 4 se disponen, de forma desordenada, los pasos para colocar correctamente un preservativo, para que el internauta las acomode en el orden correcto. Cada respuesta del usuario se retroalimenta como correcta o incorrecta y se suma para obtener un puntaje por módulo que el participante consulta para ver su progreso (Figura 1).

Evaluación de usabilidad de *ProTGT_{lsm}*

La segunda etapa del estudio consistió en evaluar la usabilidad de la aplicación web, considerando los lineamientos de efectividad, eficiencia y satisfacción (Danielson et al., 2016; Jibb et al., 2017; O'Malley et al., 2014).

Método

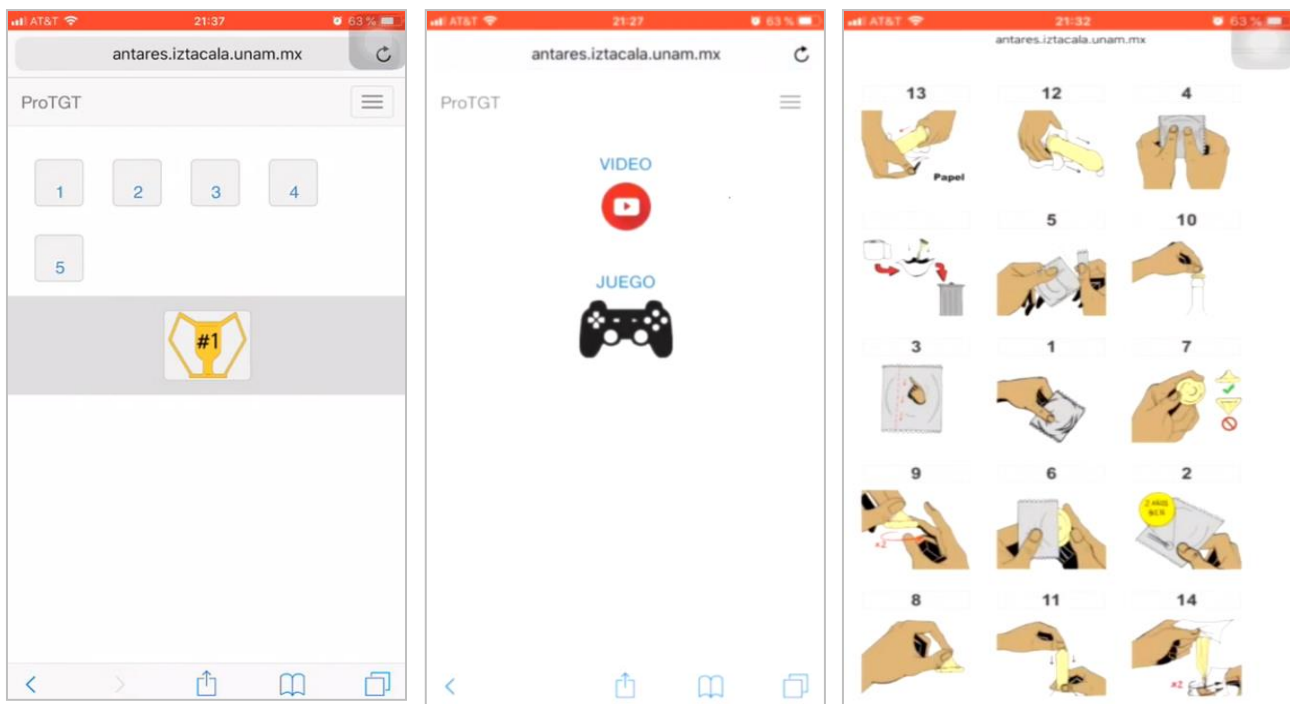
Participantes

Se contó con la participación de 13 jóvenes sordos (7 hombres, 6 mujeres), con estudios de primaria ($n = 2$), secundaria ($n = 5$) y preparatoria ($n = 6$), y una media de edad de 23.69 años ($DE = 3.96$), elegidos mediante

un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de selección fueron: contar con una edad entre 18 y 29 años, ser usuarios de la LSM y firmar un consentimiento informado para participar en el estudio.

Figura 1

Diseño y presentación de ProTGT_{lsm}



Instrumentos

La evaluación de la aplicación se hizo conforme a los lineamientos que establece la Organización Internacional de Normalización, para el desarrollo de software (ISO 9241-11), en términos de efectividad, eficiencia y satisfacción para la evaluación de usabilidad. También se tomaron en consideración aspectos como la especificidad, los objetivos del software y el tipo de usuarios (Bevan et al., 2016), bajo los criterios de O'Malley et al. (2014), quienes plantearon una serie de medidas apegadas a dicha norma:

Efectividad. Forma en que se logra concluir una tarea (completitud y precisión). La prueba consiste en determinar si una persona puede iniciar y finalizar una indicación del software sin la intervención de un tercero, y se evalúa en términos de éxito o de fracaso. Un caso de éxito se evidencia en la conclusión de los ejercicios sin la intervención de otro individuo. Un fracaso implica solicitar alguna ayuda para realizar la actividad o no haber concluido/avanzado en la tarea.

Eficiencia. Componente asociado al tiempo que lleva terminar un problema (prontitud). Esta prueba consistió en cronometrar a un inexperto en las actividades de cada módulo, lapso que es comparado con el de un usuario con experiencia.

Satisfacción. Experiencia del participante al ejecutar el software. Para su medición se utilizó de la escala de usabilidad en sistemas (EUS) (Hedlefs y Garza, 2016) que explora la percepción de agrado, facilidad y funcionamiento al usar el programa; está conformada por 10 reactivos con opciones de respuesta en escala tipo Likert de cinco puntos, que va de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo, y cuenta con un alfa de .92 para población mexicana.

Perfil del participante. Para conocer las características de los participantes se incluyeron 11 ítems, en los que se exploraron: edad, sexo, nivel educativo, frecuencia de uso de dispositivos (teléfono celular, tableta, computadora), uso de computadora y celular para actividades lúdicas; se incluyeron tres preguntas abiertas para que los usuarios expusieran libremente cuáles aspectos del software les agradaban, cuáles les desagradaban y sugerencias de cambio.

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en un aula bien iluminada y ventilada, se asignó una computadora con conexión internet por participante.

Antes de iniciar las pruebas de usabilidad, uno de los investigadores con dominio de la LSM y un observador (previamente capacitado) se presentaron con los participantes, explicaron el objetivo de la investigación y dieron una explicación detallada del trabajo que se haría., Se les explicó que se observaría cómo era su interacción al usar dicho material, para después preguntarles acerca de su experiencia. Asimismo, se les habló sobre las consideraciones éticas del proyecto, en las que se garantizó su anonimato, libre participación y flexibilidad para abandonar el estudio en el momento que lo desearan. Se les preguntó si tenían alguna duda para ser aclarada antes de pedirles su consentimiento para colaborar.

Posteriormente, se dieron indicaciones para que completaran los primeros cuatro módulos de *ProTGT_{lsm}*, y solicitaran apoyo en caso necesario. El observador registró el tiempo de inicio y conclusión de cada uno de los ejercicios, con la ayuda de un cronometro, así como los casos de éxito o fracaso. La recolección de datos se realizó de manera individual, al igual que las instrucciones adicionales para aquellos que lo solicitaron.

Luego de concluir estas actividades se realizó la entrevista, en la cual el investigador con dominio de LSM aplicó el cuestionario para conocer las opiniones acerca del software enfatizando la relevancia de responder su sincera opinión para hacer mejoras en el software.

Las respuestas de los participantes fueron capturadas y analizadas con el programa estadístico SPSS versión 24 para Windows. Debido a que este fue un estudio transversal, observacional y de alcance descriptivo, la síntesis de los resultados se muestra a través de análisis descriptivos (media y desviación estándar) y de frecuencias, que permiten apreciar la distribución de los datos.

Resultados

Puesto que la aplicación web es compatible con diversos dispositivos, resultó necesario conocer si los participantes del estudio tenían alguna experiencia con dichas herramientas y, conforme a los resultados obtenidos, considerar si estas variables pudieran favorecer o afectar el rendimiento de los usuarios. Todos los participantes reportaron contar con experiencia en el uso de tableta, computadora o teléfono celular, siendo este último el dispositivo de mayor uso (46.2%), seguido por la computadora (23.1%). El 46.2% de los participantes informó haber usado el celular para jugar y el 38.5% reportó ingresar a páginas de internet para realizar alguna actividad relacionada con algún juego. En la Tabla 1 se presentan los datos correspondientes a las características de los participantes.

Tabla 1

Características de los participantes (N = 13)

Características	Nunca		Poco		Algunas veces		Frecuentemente	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Frecuencia con la que usan el celular	1	7.7	1	7.7	5	38.5	6	46.2
Frecuencia con la que usan la tablet	7	53.8	3	23.1	2	15.4	1	7.7
Frecuencia con la que utilizan la computadora	5	38.5	2	15.4	3	23.1	3	23.1
	Sí	%	No	%				
Usa el celular para jugar	6	46.2	7	53.8				
Juega en páginas de internet	5	38.5	8	61.5				

En la evaluación de *efectividad* se observó que los trece participantes concluyeron con éxito los tres primeros módulos; mientras que, en el cuarto módulo, que consiste en ordenar los pasos para usar correctamente el preservativo, tres de ellos (23.1%) no lograron finalizar las tareas, por lo que fueron registrados como casos de fracaso. Los errores consistieron en intentar ordenar las imágenes fuera del espacio correspondiente para dicha tarea.

Los datos de la *eficiencia* corresponden al tiempo que le llevó a los participantes realizar cada una de las

tareas, comparado con el tiempo que le requirió a uno de los jóvenes que apoyó el proceso de elaboración de *ProTGT_{lsm}* (usuario experto).

Como se muestra en la Tabla 2, resolver los ejercicios concernientes a los módulos 1, 2 y 4 les tomó a los participantes casi un minuto más que al usuario experto. En cambio, la diferencia en el Módulo 3 solamente fue de 8 segundos. En ninguno de los casos, los usuarios igualaron el tiempo total del usuario experto, resultado que se ajusta sobradamente a los estándares señalados por O'Malley et al (2014), quienes consideran que el tiempo de ejecución del nuevo usuario puede ser dos o tres veces mayor al del experto.

Tabla 2

Datos descriptivos de las pruebas de efectividad técnica y eficiencia relativa de la aplicación web ProTGT_{lsm}

Módulo	Efectividad n/N	Eficiencia (en segundos)		
		Nuevos usuarios M (DE)	Usuario experto	Diferencia
1	13/13	273.31 (25.89)	224	49.31
2	13/13	281.08 (67.39)	196	85.08
3	13/13	72.46 (9.16)	65	7.46
4	10/13	105.62 (45.32)	54	51.62

Nota: Efectividad = número de tareas solicitadas/concluidas; Eficiencia = segundos que lleva concluir una tarea.

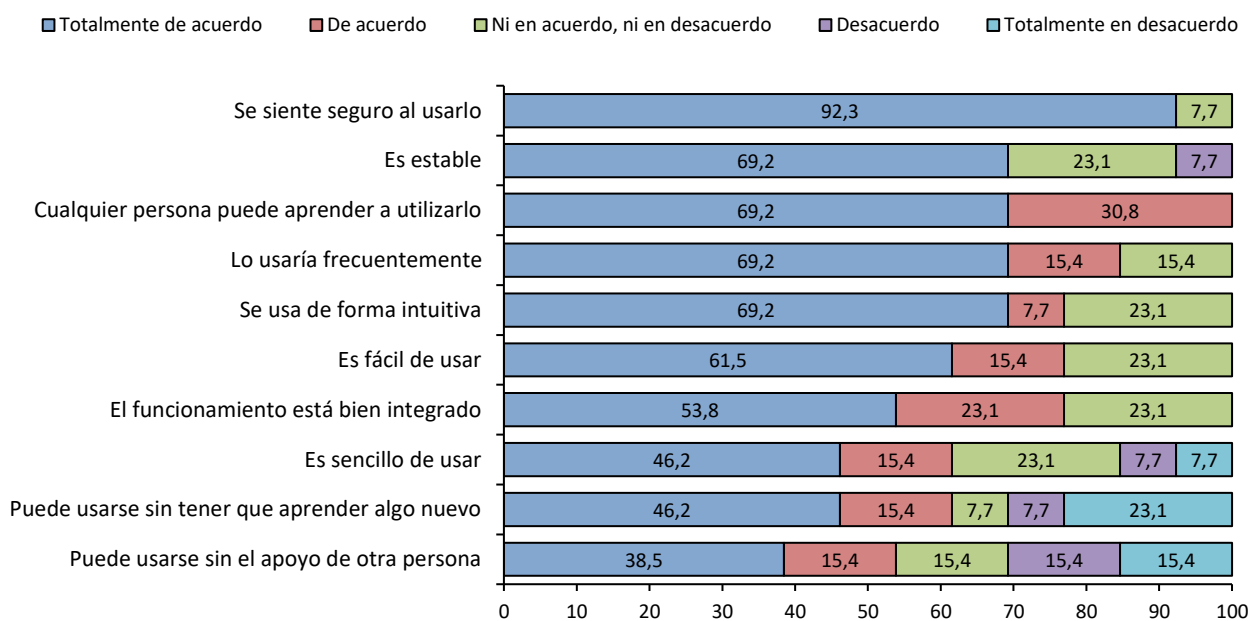
En la entrevista para conocer la opinión de los participantes sobre cuál fue el aspecto que más les agradó de la aplicación web *ProTGT_{lsm}*, el 84.6% mencionó al programa completo, y la mayoría opinó que la información fue clara; 15.4% señaló que lo que más les gustó fue que los videos y juegos se acompañaran de dibujos.

En lo relativo a los aspectos que cambiarían, sugirieron usar más colores en el diseño (23.1%), agregar más apoyos visuales (7.6%) e incrementar el histrionismo del intérprete (23.1%). El 46.2% restante refirió que no cambiaría nada.

La Figura 2 muestra los resultados de la aplicación de la escala de usabilidad; la mayoría de los jóvenes expresó estar *muy de acuerdo* en que es una aplicación que los hizo sentir seguros (92.3%), consideran que es estable (69.2%), que cualquier persona podría aprender a utilizarla (69.2%) y que la usarían frecuentemente (69.2%).

Figura 2

Resultados de la aplicación de la escala de usabilidad para evaluar ProTGT_{lsm}



Más de la mitad de los participantes estuvo de acuerdo en que *ProTGT_{lsm}* puede usarse sin el apoyo de otra persona y que no se necesita aprender algo nuevo para emplearla. Al tomar en cuenta todos los aspectos, la aplicación recibió una calificación promedio de 3.3 ($DE = 1.7$) para el total de la escala, lo que la ubica como un software con una calificación aceptable.

Discusión

Los resultados de la primera etapa del estudio sugieren que se cumplió el primer propósito del presente trabajo, dado que se logró construir una aplicación web dirigida a promover aspectos relacionados con la salud sexual de jóvenes sordos mexicanos, considerando las características de los usuarios.

El logro de dicho objetivo se debe a que se tomaron como base las recomendaciones señaladas por diversos autores (García, 2010; Glickman et al., 2013; Moinester et al., 2008; Mprah, 2013; Toe y Paatsch, 2010; Touko et al., 2010) para el desarrollo de materiales accesibles y fáciles de entender para las personas sordas (Sand-Jecklin, 2007). Tal fue el caso de las 172 imágenes que ilustran las explicaciones que se muestran en los videos y juegos que integran en la aplicación, donde se presentan ideas esenciales y se evitan las distracciones. Además, se concentran en la participación de personas sordas, pues con ellas se verificó uno de los requerimientos en el desarrollo de material psicoeducativo: el reconocimiento por parte de la audiencia a la que va dirigida la herramienta (Hoffmann y Worrall, 2004).

Asimismo, el diseño de las imágenes permitió que se realizaran ajustes durante su elaboración, de tal forma que estas fueran visiblemente representativas de los contenidos y diferentes entre sí, para evitar confusiones y poder hacer uso sistemático de ellas, tal como lo recomienda García (2010).

Los videos son otro elemento importante de la aplicación *ProTGT_{lsm}*. El procedimiento para su producción se fundamentó en cuidar la gramática de la LSM y evitar el empleo de un idioma español signado, con el propósito de emitir un mensaje claro que favoreciera la abstracción por parte del receptor (Smith y Cruz, 2006). En este proceso colaboraron dos intérpretes, uno sordo y otro oyente. El primero fue el encargado de exponer los temas en los videos, puesto que la LSM es su primera lengua y la expresa con fluidez, claridad y con manifestaciones mímicas adecuadas, que ayudaron a la exposición de los contenidos (Glickman et al., 2013). La labor del segundo intérprete, que es un psicólogo investigador, consistió en dar soporte, seguimiento y retroalimentación al intérprete sordo, supervisando la congruencia de la información y el contenido del programa, lo que garantizó una interpretación eficaz (Jones et al., 2006).

Los videos se elaboraron bajo los lineamientos de interpretación recomendados: en ellos se puede ver al ejecutante portar una camisa que hace contraste con la tonalidad de su piel, y sin joyería que distraiga a los receptores. Aunado a esto, el espacio en donde se hizo la grabación contó con iluminación y un fondo blanco que impidió la presencia de estímulos que pudieran intervenir en la codificación y en rasgos sutiles de las señas. Estas particularidades han sido tomadas en cuenta para la confección de material en LS; por ejemplo el Proyecto Corpus de Lengua de Señas Británica, donde se recopila evidencia en LS a través de filmaciones para investigación científica, por lo que se busca que el contexto de rodaje sea favorable para el análisis de la lengua, atendiendo que todas las codificaciones manuales, gestuales y corporales no se vean entorpecidas por factores ajenos que afecten la transmisión de información (Schembri et al., 2013).

Las medidas tomadas durante la construcción del material y su evaluación por medio de las listas de cotejo permitieron verificar que los videos pueden ser entendidos, recordados y, en consecuencia, son pertinentes para las personas sordas, según lo señalado por Hoffmann y Worrall (2004). Aun cuando la verificación de contenidos se realizó únicamente con tres participantes sordos, se pudo evitar la aparición de problemas como los reportados en el estudio de *CyberSenga* (programa en línea que promueve la abstinencia y el uso del preservativo mediante viñetas informativas), en donde se menciona que una de las principales dificultades fue la claridad de los contenidos (Ybarra et al., 2014).

De acuerdo con Valenzuela et al. (2014), para el desarrollo de entornos computacionales dirigidos a personas sordas, es suficiente la participación de dos individuos sordos en el diseño de contenidos; con sus aportaciones se puede lograr una aproximación educativa y cultural enfocada a esta población. De tal forma

que, un material en el que se integran imágenes arbitradas por miembros de la comunidad sorda y una explicación asistida por un intérprete sordo pudieron haber dado pauta para una comunicación efectiva. Diversos autores (Curle, 2015; Hoffmann y Worrall, 2004; Niebaum et al., 2015) han argumentado que la incorporación de ilustraciones en materiales psicoeducativos favorece la comunicación, la persuasión y la remembranza del contenido. En personas sordas este beneficio es mayor, ya que su memoria se constituye por referentes visuales, por lo que este tipo de recursos facilitan la comprensión de algún tema (Toe y Paatsch, 2010).

Otro componente que pudo haber contribuido a la recepción de la información y a la retención de lo aprendido fue la duración de los videos (entre 4 y 17 minutos). Si bien puede suponerse que es un tiempo corto, dada la amplitud con la que pueden ser abordados los temas que se incluyen en cada módulo, autores como Hoffmann y Worrall (2004) han referido que los materiales que se presentan de manera concreta y precisa mantienen la atención y facilitan la comprensión de los usuarios. Este aspecto ya ha sido probado; en el piloteo del proyecto *I-STIPI* (intervención en línea para la prevención de ITS dirigido a mujeres chilenas) se observó que una de las razones para la deserción al programa fue la extensión de los materiales y recursos (Villegas et al., 2015). En este sentido, puede considerarse que *ProTGT_{ism}* cuenta con las estrategias suficientes para fomentar la retención de los participantes.

ProTGT_{ism} se encuentra dentro de la clasificación de aplicaciones basadas en internet gracias a sus características: utiliza atributos específicos de la web, demanda la mediación de usuarios para su funcionamiento y se puede monitorear el avance de los interesados sirviéndose de su conexión a la red (Kappel et al., 2006; Luján, 2002). Además, debido a que el software se desempeña de manera independiente al hardware, es posible: 1) implementarlo en entornos de escasos recursos (Glasgow, 2007); 2) realizar cambios sobre un mismo código en caso de requerir alguna actualización, dado que no es necesario hacer ajustes en diferentes códigos que estén en función del hardware y del sistema operativo, evitando así problemas de inconsistencias entre las versiones de la aplicación; 3) prescindir de la instalación de herramientas adicionales para su puesta en marcha, e 4) integrar la plataforma del administrador y de los internautas sobre una misma interfaz, cualidad que permite su monitoreo a través del tiempo. Estos aspectos se traducen en el ahorro de costos y tiempo (Luján, 2002).

El segundo objetivo del presente trabajo fue evaluar si *ProTGT_{ism}* cumplía con estándares de calidad, al ser utilizada por la población objetivo. Por medio de una prueba de usabilidad se alcanzó la certeza de su efectividad, satisfacción y eficiencia, con lo que se comprobó la calidad del producto según la norma ISO 9241-11 (Bevan et al., 2016). El programa cumple las tres dimensiones del criterio de calidad, es decir, la efectividad, la eficiencia y la satisfacción por parte de jóvenes sordos (O'Malley et al., 2014).

En las pruebas de efectividad técnica se reveló que el software no presentaba errores críticos que impidieran la conclusión de las tareas que lo integran, ya que en los tres primeros módulos todos los jóvenes pudieron terminar las actividades. Respecto al cuarto módulo, tres de los trece participantes no pudieron avanzar en el ejercicio durante su primer intento, y aun cuando esto pudo solucionarse realizando ajustes en las instrucciones sobre cómo seleccionar los casos, en los resultados del estudio fue valorado como un error menor. Desde luego, el ajuste fue realizado para aplicaciones futuras.

El siguiente indicador de la usabilidad fue la evaluación de eficiencia relativa. Se demostró que fue mínima la brecha existente entre el tiempo de ejecución de nuevos usuarios y el de un usuario experto; la diferencia fue de aproximadamente un minuto. Este hecho ubica a *ProTGT_{ism}* como una aplicación sencilla y rápida de usar. Tal aseveración también está respaldada por las respuestas que se obtuvieron en las entrevistas, porque la mayoría de los testimonios expresaron estar de acuerdo en que aprender el funcionamiento de la aplicación no era un problema, y en que se responde de manera rápida.

Entre las principales limitaciones del estudio se puede señalar el tamaño de la muestra. Autores como Danielson et al. (2016) señalan que 18 participantes es un número estándar para estudios de usabilidad, pero que, para poblaciones con características especiales, el criterio se ubica en diez participantes. En este sentido, debe contemplarse que *ProTGT_{ism}* fue desarrollado para jóvenes sordos, quienes representan una pequeña parte de la población mexicana, lo que convierte a esta comunidad en un grupo de difícil acceso. Sin embargo, se

logró integrar una muestra con características diversas, dado que su nivel educativo iba desde primaria hasta preparatoria, y su experiencia en el uso de alguno de los dispositivos (celulares, tabletas o computadoras) era nula, media o alta. Por lo tanto, puede decirse que los resultados no estuvieron en función del nivel educativo, y que *ProTGT_{lsm}* no requiere que las personas sordas posean altos niveles de conocimientos en el uso de herramientas tecnológicas y digitales (Glasgow, 2007). Sin embargo, haber contado con una muestra más amplia hubiese diversificado los comentarios y, probablemente, podrían haberse ubicado otros problemas que pudiera presentar el software (Danielson et al., 2016).

Otra limitación fue la recolección de datos. La aplicación del cuestionario de usabilidad se realizó a través de una entrevista, lo que podría haber generado algún sesgo por parte del entrevistador. Aun cuando algunos autores (Guilhermino et al., 2012; Jones et al., 2006) han señalado las ventajas de que en personas sordas se utilicen instrumentos autoaplicados, es importante considerar el tiempo que les puede llevar adaptarse a los instrumentos, para lograr la validación. Por ello, se consideraron algunos elementos relevantes para mantener la objetividad durante el presente estudio: la aplicación del cuestionario fue realizada por parte de un mismo intérprete, para evitar variaciones, y se puso énfasis en las instrucciones iniciales, donde se señalaba la confidencialidad y la trascendencia de la opinión sincera del participante durante la entrevista, con el fin de hacer mejoras en el sistema *ProTGT_{lsm}*.

No debe dejarse de lado que existen estudios de usabilidad (Danielson et al., 2016; O'Malley et al., 2014; Ybarra et al., 2014), donde el levantamiento de datos también se hizo por medio de entrevistas. Valenzuela et al. (2014) aclaran que, durante el desarrollo de aplicaciones con TIC dirigidas a personas sordas, las entrevistas son una herramienta de gran utilidad, porque permiten identificar factores o eventos que generan inquietud, sin recurrir a instrumentos escritos ya que las personas sordas suelen presentar dificultades de lectoescritura.

Puede considerarse que los individuos sordos que se involucraron en esta etapa de la investigación expresaron abiertamente sus experiencias y observaciones sobre la aplicación web. Ejemplo de ello fue la sugerencia que se hizo sobre el diseño de *ProTGT_{lsm}*, los entrevistados indicaron que el programa podría ser más atractivo al incorporar colores, aunque se prescindió de este comentario porque el diseño de *ProTGT_{lsm}* se basa en las recomendaciones de Valenzuela et al. (2014) para evitar la atención dividida por la información en pantalla.

En suma, en esta etapa *ProTGT_{lsm}* mostró indicios de ser una aplicación breve y sencilla de utilizar para promover el uso del preservativo en personas sordas; en palabras de Hoffmann y Worrall (2004), un material psicoeducativo con estos atributos podría garantizar su uso frecuente. También se probó que la aplicación web cumple con los criterios definidos por Glasgow (2007): un programa orientado al cambio de la salud no debe requerir que los usuarios cuenten con altos niveles de experiencia para la manipulación de dichas herramientas. Su éxito se basa en un *Diseño Centrado en el Usuario (DCU)*, dado que jóvenes sordos participaron en su construcción desde el inicio (Nathan et al., 2018; Valenzuela et al., 2014).

Referencias

- Archibald, J., Bashutski, K., Guo, Y., Jaques, C., Johnson, C., McPherson, M., y Shea, C. (2008). *A review of the literature on English as a second language (ESL) Issues*. Alberta Education. Canada. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED506095.pdf>
- Bevan, N., Carter, J., Earthy, J., Geis, T., y Harker, S. (2016). New ISO standards for usability, usability reports and usability measures. *Human-Computer Interaction. Theory, Design, Development and Practice*, 9731(1), 268-278. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39510-4_25
- Billings, D., Leaf, S., Spencer, J., Crenshaw, T., Brockington, S., y Dalal, R. (2015). A randomized trial to evaluate the efficacy of a web-based HIV behavioral intervention for high-risk African American women. *AIDS & Behavior*, 19(7), 1263-1274. <https://doi.org/10.1007/s10461-015-0999-9>
- Bull, S., Pratte, K., Whitesell, N., Rietmeijer, C., y McFarlane, M. (2009). Effects of an Internet-based intervention for HIV prevention: the youth net trials. *AIDS & Behavior*, 13(3), 474-487. <https://doi.org/10.1007/s10461-008-9487-9>

- Centro Nacional para la prevención y el control del VIH y el sida. (2019). *Vigilancia Epidemiológica de casos de VIH/SIDA en México Registro nacional de casos de sida, actualización al cierre de 2019*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/533424/RN_4o_Trim_2019.pdf
- Curle, D. (2015). An examination of web-based information on the transition to school for children who are deaf or hard of hearing. *Deafness & Education International*, 17(2), 63-75. <https://doi.org/10.1179/1557069X14Y.0000000039>
- Collazos, J. (2012). Representaciones sociales de la salud sexual de adolescentes sordos y oyentes en la ciudad de Bogotá. *Pensamiento Psicológico*, 10(2), 35-47. <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/pensamientopsicologico/article/view/415>
- Danielson, C., McCauley, J., Gros, K., Jones, A., Barr, S., L. Borkman, M., B., Bryant, M., y Ruggiero, K. (2016). SiHLEWeb.com: Development and usability testing of an evidence-based HIV prevention website for female African-American adolescents. *Health Informatics Journal*, 22(2), 194-208. <https://doi.org/10.1177/1460458214544048>
- Fisher, J., y Fisher, W. (1992). Changing AIDS-risk behavior. *Psychological Bulletin*, 3(3), 455-474. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.111.3.455>
- García, C. (2010). El condicionamiento psicológico, cultural y comunicativo (psicocultural) para la educación de la sexualidad con un enfoque bilingüe del escolar Sordo. *Transformación*, 6(1), 28-35. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/1571>
- Glasgow, R. (2007). eHealth evaluation and dissemination research. *American journal of preventive medicine*, 32(5), 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.01.023>
- Glickman, N., Smith, C., y Lemere, S. (2013). Engaging deaf persons with language and learning challenges and sexual offending behaviors in sex offender-oriented mental health treatment. *Journal of the American Deafness and Rehabilitation Association*, 47(2), 168-203. <https://repository.wcsu.edu/jadara/vol46/iss2/3>
- Gomez, M. (2011). Sexual behavior among Filipino high school students who are deaf. *Sexuality and Disability*, 29(4), 301-312. <https://doi.org/10.1007/s11195-011-9215-7>
- Guilhermino, D., Guimarães, C., Antunes, D. R., Sánchez, L., Lopes, R., y Fernandes, S. (2012). Challenges of knowledge management and creation in communities of practice organizations of Deaf and non-Deaf members: requirements for a Web platform. *Behavior & Information Technology*, 31(8), 799-810. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2011.650712>
- Hedlefs, M., y Garza, A. (2016). Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, 5(10), 44-58. <https://www.reci.org.mx/index.php/reci/article/view/48>
- Hoffmann, T., y Worrall, L. (2004). Designing effective written health education materials: considerations for health professionals. *Disability and Rehabilitation*, 26(19), 1166-1173. <https://doi.org/10.1080/09638280410001724816>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, e Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2019). *Boletín de prensa sobre la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/OtrTemEcon/ENDUTIH_2018.pdf
- Jibb, L. A., Cafazzo, J. A., Nathan, P. C., Seto, E., Stevens, B. J., Nguyen, C., y Stinson, J. N. (2017). Development of a mHealth real-time pain self-management app for adolescents with cancer: an iterative usability testing study. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 34(4), 283-294. <https://doi.org/10.1177/1043454217697022>
- Jones, E. G., Mallinson, R. K., Phillips, L., y Kang, Y. (2006). Challenges in language, culture, and modality: translating English measures into American Sign Language. *Nursing Research*, 55(2), 75-81. https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2006/03000/Challenges_in_Language,_Culture,_and_Modality_.2.aspx
- Kappel, G., Pröll, B., Reich, S., y Retschitzegger, W. (2006). *Web Engineering: The Discipline of Systematic Development of Web Applications*. Wiley.

- Lee, Y., Cintron, A., y Kocher, S. (2014). Factors related to risky sexual behaviors and effective STI/HIV and pregnancy intervention programs for African American adolescents. *Public Health Nursing, 31*(5), 414-427. <https://doi.org/10.1111/phn.12128>
- Luján, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Editorial Club Universitario.
- Moinester, M.; Gulley, S., y Watson, S. (2008). The nature of risk: HIV/AIDS and the deaf community in the United States. *Disability Studies Quarterly, 28*(4). <http://www.dsqsds.org/article/view/144/144>
- Mprah, W. (2013). Sexual and reproductive health needs assessment with deaf people in Ghana: Methodological challenges and ethical concerns. *African Journal of Disability, 2*(1), 1-7. <https://doi.org/10.4102/ajod.v2i1.55>
- Nathan, S. S., Hussain, A., y Hashim, N. L. (2018). Usability evaluation of DEAF mobile application interface: A systematic review. *Journal of Engineering and Applied Sciences, 13*(2), 291-297. <https://doi.org/10.36478/jeasci.2018.291.297>
- Niebaum, K., Cunningham-Sabo, L., y Bellows, L. (2015). Developing effective educational materials using best practices in health literacy. *Journal of Extension, 53*(4), 1-4. <https://www.joe.org/joe/2015august/tt2.php>
- O'Malley, G., Dowdall, G., Burls, A., Perry, I. J., y Curran, N. (2014). Exploring the usability of a mobile app for adolescent obesity management. *Physiotherapy, 102*, 1-29. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3262>.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Infecciones de transmisión sexual*. https://www.who.int/topics/sexually_transmitted_infections/es/
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2019). *Fertility rates*. <https://data.oecd.org/pop/fertility-rates.htm>
- Ritterband, L., Thorndike, F., Cox, D., Kovatchev, B., y Gonder-Frederick, L. (2009). A behavior change model for internet interventions. *Annals of Behavioral Medicine, 38*(1), 18-27. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9133-4>
- Robles, S., Guevara, Y., Pérez, Y., y Hermosillo, A. (2013). Comunicación con padres y conducta sexual en jóvenes mexicanos con discapacidad auditiva. *Psicología y Salud, 23* (2), 227-237. <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/504>
- Robles, S., Solano, R., Díaz-Loving, R., Moreno, D., Frías, B., Rodríguez, M. y Barroso, R. (2012). Efectos de un programa de prevención de problemas de salud sexual sobre variables psicosociales y conductuales en adolescentes sin experiencia sexual. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala, 15*(3), 1129-1155. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rep/rep/article/view/33648>
- Sand-Jecklin, K. (2007). The impact of medical terminology on readability of patient education materials. *Journal of Community Health Nursing, 24*(2), 119-129. <https://doi.org/10.1080/07370010701316254>
- Sangowawa, A. O., Owoaje, E. T., Faseru, B., Ebong, I. P., y Adekunle, B. J. (2009). Sexual practices of deaf and hearing secondary school students in Ibadan, Nigeria. *Annals of Ibadan postgraduate medicine, 7*(1), 26-30. <https://doi.org/10.4314/aipm.v7i1.64060>
- Schembri, A., Fenlon, J., Rentelis, R., Reynolds, S., y Cormier, K. (2013). Building the British sign language corpus. *Language Documentation & Conservation, 7*, 136-154. <http://hdl.handle.net/10125/4592>
- Secretaría de Salud de la Ciudad de México. (2019). *Interrupción legal del embarazo (ILE), estadísticas abril 2007 – 26 septiembre 2019*. <http://ile.salud.cdmx.gob.mx/estadisticas-interrupcion-legal-embarazo-df/>
- Smith, T., y Cruz, M. (2006, 20-22 de septiembre) La morfología en la lengua de señas mexicana [Conferencia magistral]. *II Congreso Internacional de Logogenia*. Ciudad de México. Disponible en: https://culturasorda.org/wp-content/uploads/2015/03/Smith_Cruz_MorfologiaLSM_2006.pdf
- Toe, D. M., y Paatsch, L. E. (2010). The communication skills used by deaf children and their hearing peers in a question-and-answer game context. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 15*(3), 228-241. <https://doi.org/10.1093/deafed/enq006>
- Touko, A., Mboua, C., Tohmuntain, P., y Perrot, A. (2010). Sexual vulnerability and HIV seroprevalence among the deaf and hearing impaired in Cameroon. *Journal of the International AIDS Society, 13*(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1758-2652-13-5>

- United Nations Programme on HIV and AIDS. (2017). *Disability and HIV*. UNAIDS. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. https://www.unaids.org/en/resources/documents/2017/jc2905_disability-and-hiv
- Valenzuela, F., Beguerí, G., y Collazos, C. (2014, 20-24 de octubre). *Propuesta metodológica centrada en usuarios sordos para el diseño de entornos computacionales* [Comunicación presentada]. *Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías del Aprendizaje*. Manizales, Colombia. Disponible en: <https://docplayer.es/19953327-Propuesta-metodologica-centrada-en-usuarios-sordos-para-el-diseno-de-entornos-computacionale.html>
- Villegas, N., Santisteban, D., Cianelli, R., Ferrer, L., Ambrosia, T., Peragallo, N., y Lara, L. (2015). Pilot testing an internet-based STI and HIV prevention intervention with Chilean Women. *Journal of Nursing Scholarship*, 47(2), 106-116. <https://doi.org/10.1111/jnu.12114>
- Wingood, G., Card, J., Er, D., Solomon, J., Braxton, N., Lang, D., Braxton, N. Lang, D., Seth, P., Cartreine J., y DiClemente, R. (2011). Preliminary efficacy of a computer-based HIV intervention for African American women. *Psychology & Health*, 26(2), 223-234. <https://doi.org/10.1080/08870446.2011.531576>
- Ybarra, M. L., Bull, S. S., Prescott, T. L., y Birungi, R. (2014). Acceptability and feasibility of CyberSenga: an Internet-based HIV-prevention program for adolescents in Mbarara, Uganda. *AIDS care*, 26(4), 441-447. <https://doi.org/10.1080/09540121.2013.841837>

Fecha de recepción: 5 de agosto de 2020.

Fecha de revisión: 30 de octubre de 2020.

Fecha de aceptación: 31 de octubre de 2020.

Fecha de publicación: 1 de diciembre de 2020.