

## Propuesta de automatización de auto-percepción de capacidades visuales de estudiantes universitarios

Maria Laura Gronda<sup>1,2</sup>, Sonia I. Mariño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina

<sup>1,2</sup>Facultad de Derecho, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina  
{lauragronda@hotmail.com, simarinio@yahoo.com}

**Resumen.** La accesibilidad web es un tema actual dado la diversidad de soluciones disponibles en Internet. En este estudio se presenta un procedimiento diseñado para identificar las capacidades visuales de estudiantes universitarios, dado que estas inciden en el acceso a los contenidos. Particularmente, se diseñó una encuesta en SIU-KOLLA y se integró al sistema SIU-GUARANÍ. Con fines de validación se aplicó el instrumento de recolección de datos en el primer semestre del año 2019 a los estudiantes. El procesamiento de los datos relevados muestra que existe una relación inversamente proporcional entre los problemas en la capacidad visual auto percibida y la percepción de calidad del sitio WEB evaluado. Además, esta información permitió proponer una taxonomía en torno a las capacidades visuales compuesta de las siguientes categorías: a- Capacidad visual normal, b- Problemas de visión moderados, c- Problemas de visión severos, d- ceguera al color (daltonismo) y e- ceguera.

**Palabras clave:** accesibilidad web, educación superior, auto-percepción, discapacidad visual

### 1 Introducción

El presente trabajo aporta a la línea de I+D expuesta en [1, 2, 3]. En particular, se propone la automatización de la auto-percepción de capacidades visuales de estudiantes universitarios a través del diseño e implementación de una encuesta. La encuesta se diseñó utilizando SIU-KOLLA y se implementó a través del SIU-GUARANÍ. Para verificar la propuesta se aplicó a los estudiantes en el primer semestre de 2019 de una unidad académica de la UNNE. El artículo se compone de cuatro secciones, además de la introducción, la segunda, describe el método desarrollado, la tercera describe la propuesta y su verificación. Finalmente, se establecen las conclusiones y líneas de trabajo futuras.

#### 1.1 Inclusión en la educación superior

La masividad de la educación superior viene acompañada por la democratización del acceso a las tecnologías y en especial a las relacionadas con la información y la

comunicación. La transición “enseñar con TIC” a “integrar las TIC al trabajo pedagógico” [4] es un proceso lento y dispar en las instituciones educativas argentinas de todos los niveles [5]. Resumiendo, a pesar de las declaraciones de derechos y garantías, los nuevos marcos teóricos, los programas de formación docente masiva gratuita, la disponibilidad de contenidos en formatos digitales y dispositivos asequibles, persisten barreras a la inclusión educativa.

En 2011 el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) aprueba el “Programa Integral de Accesibilidad para las Universidades Públicas”. En 2017 la Comisión de Discapacidad y Derechos Humanos se transforma en la Red. En la mayoría de las universidades cuenta con un espacio institucional desde donde diseñar e implementar proyectos y acciones que favorezcan la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad. Buena parte de estos esfuerzos se dedican a la capacitación y concientización de la comunidad educativa, convenios de colaboración con otras universidades y organizaciones de la sociedad civil para adaptar recursos educativos.

## **1.2 Acceso a los contenidos. La accesibilidad web**

En el marco de la accesibilidad para las universidades un aspecto fundamental a incluir es lo relativo al acceso a los contenidos debido a la transformación de las TIC en actividades administrativas y de aprendizaje. Habitualmente la accesibilidad web (AW) se asocia al diseño de sitios destinados a usuarios con algún tipo de discapacidad, visual, motora, cognitiva o limitada por la edad, limitaciones derivadas por utilización de dispositivos anticuados u otras dificultades asociadas al entorno [6].

Un enfoque particular de la AW en los sitios web de las instituciones públicas de educación superior, es considerarla como una herramienta para dar cumplimiento a un derecho, el derecho humano a la igualdad de acceso a la información [7]. Es decir, el derecho a la educación superior. La aplicación práctica de este derecho implica asegurar el acceso integral a los contenidos del sitio web institucional, desde el inicio de la oferta académica, transitando todas las instancias de cursado y evaluación, hasta la finalización de la carrera de grado.

Lo expuesto precedentemente, implica reducir significativamente las barreras para una persona con algún tipo de discapacidad. Se debe, por lo tanto, proporcionar a los sitios, las alternativas para superar las barreras que impiden a los estudiantes acceder a los contenidos

Entre algunos antecedentes legales se mencionan: Normas UNE 139803:2004, Ley 26/2011, Real Decreto Legislativo 1/2013. En la Argentina la Ley 26.653 entró en vigencia en 2010, sin embargo, aún en estos días es un tema de relevancia y al cual se puede aportar desde espacios de educación superior. Algunos estudios que abordan la indagación en torno a la AW en educación superior son los descriptos en [8,9,10 y 11].

Las WCAG 2.0 se organizan en 4 principios fundamentales para la accesibilidad del contenido:

- **PERCEPTIBLE:** La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos.
- **OPERABLE:** Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.
- **COMPENSIBLE:** La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.
- **ROBUSTO:** El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo los productos de apoyo.

A su vez, cada uno de estos grandes principios tiene asociadas pautas. En total son 12 pautas: los dos primeros principios presentan 4 pautas, el tercero 3 y el último 1. Estas pautas no son verificables en sí, sino que proporcionan las metas básicas para hacer el contenido accesible, y comprender los criterios de conformidad e implementarlos.

Cada una de estas pautas tiene asociados ciertos criterios de conformidad (61 en total) que se deberían cumplir y que sí son verificables. Los criterios de conformidad se ordenan según su nivel de cumplimiento asociado (A, AA y AAA).

El máximo organismo en la jerarquía de Internet responsable de promover la accesibilidad es el W3C, en especial su grupo de trabajo WAI (Web Accessibility Initiative) [referencia]. La Web Accessibility Initiative (WAI) es una Iniciativa para la Accesibilidad Web y una rama del World Wide Web Consortium. Se ocupa de la accesibilidad de la Web, siendo su idea general crear una serie de reglas claras. Publica las Guías de Accesibilidad al Contenido Web [12].

## 2 Metodología

El método aplicado para la elaboración del presente trabajo constó de las siguientes fases:

- Fase 1. Indagación de estándares, normas y métodos referentes a la AW.
- Fase 2. Diseño de la propuesta para automatizar la auto-percepción de capacidades visuales de los estudiantes universitarios.
- Fase 3. Verificación de la propuesta.
- Fase 4. Exposición de los resultados.

## 3 Resultados

En espacios de educación superior, es relevante asegurar la accesibilidad de un sitio Web con la finalidad de garantizar el derecho al acceso igualitario a la información y así contribuir al cumplimiento de la Ley 26.653. Por ello, se describe una propuesta

de automatización de la auto-percepción en torno a sus capacidades visuales de los estudiantes utilizando dos sistemas/módulos SIU. La propuesta se valida en una facultad de la UNNE.

### 3.1 Definición de la propuesta

En la propuesta se consideró:

#### 3.1.1 Definición de una encuesta para relevar la auto percepción de los estudiantes

Esta fase constó de las siguientes actividades

- Entrevista a un experto en discapacidades visuales. Los datos relevados y trabajos previos [17], permitieron diseñar un cuestionario a fin de conocer el uso de herramientas de software que utilizan los docentes de la Instituto para ciegos Valentín Haüy de la ciudad de Corrientes.
- Diseño de una encuesta en línea orientada a relevar/identificar las capacidades visuales en estudiantes universitarios de una facultad. Se contempla la siguiente clasificación:
  - Capacidad visual normal
  - Problemas de visión moderados
  - Problemas de visión severa o ceguera

Es importante destacar que esta clasificación se basó en la auto percepción subjetiva de la capacidad visual, es decir que dicha auto-percepción podría no coincidir con la opinión de un profesional oftalmólogo. Para conocer la tipificación de un profesional se entrevistó al director médico del Instituto para ciegos Valentín Haüy de la ciudad de Corrientes, quien instruyó acerca de la evaluación clínica que se realiza en cada paciente.

La Fig.1 presenta la encuesta propuesta identificada como Evaluación de la accesibilidad Visual del sitio Web institucional. En su diseño se atendió al anonimato con el objetivo de obtener las respuestas lo más sinceras posible. Se consultó al encuestado la capacidad visual auto percibida, y luego utilizando la escala de Likert se indaga sobre el diseño de cada página Web de la muestra. Finalmente, se incluyen cuestiones referentes a los dispositivos y software más utilizados durante la navegación en el sitio de estudio. Cabe aclarar que la muestra de las páginas web se basó en una estrategia orientada a lograr la concordancia con las directrices de la WAI. Es decir, una es la página principal por ser la primera impresión que se tiene del sitio visitado, una página con tabla simple, una con tablas más complejas, una con contenidos recomendados para material de estudio, una con video, como así también dos páginas seleccionadas como control de la muestra.

#### 3.1.2 Definición de un consentimiento informado

Se elaboró un consentimiento informado (CI) para su inclusión junto a la encuesta administrada por el sistema SIU-KOLLA. En el CI, se especificó el siguiente texto: "Esta encuesta es voluntaria y agradecemos tu colaboración. El objetivo es la mejora de la calidad de la accesibilidad visual del sitio Web de una Facultad. Tu identidad y los datos recabados serán mantenidos por el responsable del estudio bajo condiciones

de confidencialidad mediante códigos máscaras, la información se obtiene bajo protocolos de investigación. Tanto en informes como comunicaciones científicas, los resultados se publicarán siempre de manera agregada, a fin de impedir la identificación de sujetos particulares.

### 3.1.3 Verificación preliminar del instrumento

- Se realizaron pruebas de la encuesta con un estudiante voluntario a fin de asegurar la correcta comprensión de las preguntas.
- Se aplicó la encuesta personalmente a tres estudiantes uno por cada capacidad visual estudiada, se grabaron las respuestas preservando el anonimato de los entrevistados y subidas a la nube para la consulta posterior.

### 3.1.4. Implementación para verificar la encuesta en línea.

Validada la comprensión de la encuesta diseñada, se:

- Solicitó al área TIC de la Facultad la integración al SIU-GUARANÍ.
- Difundió el lanzamiento de la encuesta en el sitio Web de la Facultad y en la cuenta de Facebook desde el área de prensa institucional.

## 3.2 Verificación de la propuesta de automatización

De una población de más de 12.000 estudiantes activos. Se encuestaron a 374 alumnos en el periodo de un mes, de forma presencial y virtual.

Para la modalidad presencial se seleccionaron al azar tres estudiantes representativos de la tipificación más característica de las capacidades visuales estudiadas. Tanto para la modalidad virtual como presencial, se preguntó respecto al diseño de las páginas del sitio Web de Facultad mediante el modelo de encuesta de la Fig.1

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ante la presencia de una respuesta con los símbolos <input type="radio"/> seleccione una y solo una opción.</li> <li>• Ante la presencia de una respuesta con los símbolos <input type="checkbox"/> podrá seleccionar más de una opción.</li> </ul>			
Evaluación de la accesibilidad VISUAL del sitio Web de la Facultad de Derecho de la UNNE			
Esta encuesta es voluntaria y agradecemos tu colaboración. Tu identidad y los datos recabados serán mantenidos por el responsable del estudio bajo condiciones de CONFIDENCIALIDAD mediante Códigos Máscaras. CONSETIMIENTO INFORMADO	<input type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No	
¿Cómo describiría Usted su visión?	<input type="radio"/> Mi visión es normal	<input type="radio"/> Tengo problemas de visión moderados	<input type="radio"/> Tengo problemas de visión severos
	<input type="radio"/> Tengo ceguera al color (daltonismo)	<input type="radio"/> Soy No vidente	<input type="radio"/> otro
¿Su problema de visión es permanente?	<input type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No	
El diseño de la PÁGINA PRINCIPAL del sitio oficial de la Facultad de Derecho UNNE, le resulta adecuado a su capacidad visual.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
¿Los contenidos textuales de MATERIAL DE ESTUDIO provistos en el sitio web del sitio de la Facultad de Derecho, les resultan adecuados a su capacidad visual.?	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
¿La presentación de las NOVEDADES: noticias variadas, jornadas, congresos, charlas, etc. del sitio Web del sitio de la Facultad de Derecho le resultan adecuados a su capacidad visual?	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
Las páginas Web con el CALENDARIO DE EXAMENES LIBRES (Tabla de Contenidos simples) le resultan adecuados a su capacidad visual.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
¿Las páginas Web con OFERTA DE CURSOS (Tabla compleja) le resultan adecuados a su capacidad visual?	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
¿Los VIDEOS del sitio de la Facultad de Derecho le resultan adecuados a su capacidad visual?	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
Los ENLACES a otras Páginas Web del sitio de la Facultad de Derecho les resultan adecuados a su capacidad visual	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
¿Las IMAGENES del sitio de la Facultad de Derecho le resultan adecuados a su capacidad visual?	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Soy neutral
	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	
El software (programa) que usted utiliza habitualmente para acceder al sitio de web de la Facultad es	<input type="radio"/> Navegador habitual Google Chrome, Mozilla FireFox, Internet Explorer	<input type="radio"/> Facebook	<input type="radio"/> Twiter
	<input type="radio"/> Instagram	<input type="radio"/> otro	
El Hardware (dispositivo) que usted utiliza habitualmente para acceder al sitio de web de la Facultad es	<input type="radio"/> PC de escritorio	<input type="radio"/> Notebook/Netbook	<input type="radio"/> Tablet
	<input type="radio"/> SmartPhone (celular o teléfono móvil)	<input type="radio"/> otro	

Fig. 1 – Modelo de encuesta: Evaluación de la accesibilidad visual del sitio web institucional.

La muestra constó de 370 personas quienes respondieron en el periodo comprendido desde 1 al 31 de mayo de 2019. Los datos relevados se procesaron y analizaron, generándose la siguiente información.

El mayor porcentaje de los estudiantes censados tienen una visión normal (51%), seguidos muy de cerca por estudiantes con problemas de visión moderados (45%) un 4% tiene problemas visuales severos y el 1,07 % otros problemas no especificados. El análisis de las respuestas de los 134 participantes en un total de 8 páginas Web, dan cuenta de la necesidad de proponer estrategias superadoras en torno a la accesibilidad de los contenidos dispuestos en la web institucional.



Fig. 2 - Distribución de las respuestas por auto-percepción

Se examinó la relación de la autopercepción en las tres categorías encontradas entre las respuestas a la encuesta, estas son: a- Capacidad visual normal, b- Problemas de visión moderados, c- Problemas de visión severos, a fin de medir el impacto de la autopercepción en la página Web más compleja de la muestra, identificada como *oferta de cursos*.

La Tabla 1 detalla las respuestas a la pregunta 7. ¿Las páginas Web con *oferta de cursos* (Tabla compleja) le resultan adecuados a su capacidad visual? de la Fig. 1, de los estudiantes encuestados, filtradas por capacidad visual normal.

**Tabla 1** – Auto-percepción “Mi visión es normal” y cómo aprecian Tablas complejas en la página web

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	69	37%
De acuerdo	91	49%
Soy Neutral	17	9%
En desacuerdo	9	5%
Totalmente en desacuerdo	1	1%
Total	187	100%

**Tabla 2** Auto-percepción “Tengo problemas de visión moderados” y la apreciación de Tablas complejas

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	38	22%
De acuerdo	87	51%
Soy neutral	28	17%
En desacuerdo	15	9%
Totalmente en desacuerdo	1	1%
Total	169	100%

La Tabla 2 muestra un detalle en referencia a las Respuestas a la pregunta 7. ¿Las páginas Web con *oferta de cursos* (Tabla compleja) le resultan adecuados a su capacidad visual?. de la Fig. 1, de los estudiantes encuestados, filtradas por problemas moderados en la capacidad visual.

**Tabla 3** - Auto-percepción “Tengo problemas de visión severos” y la apreciación de Tablas complejas

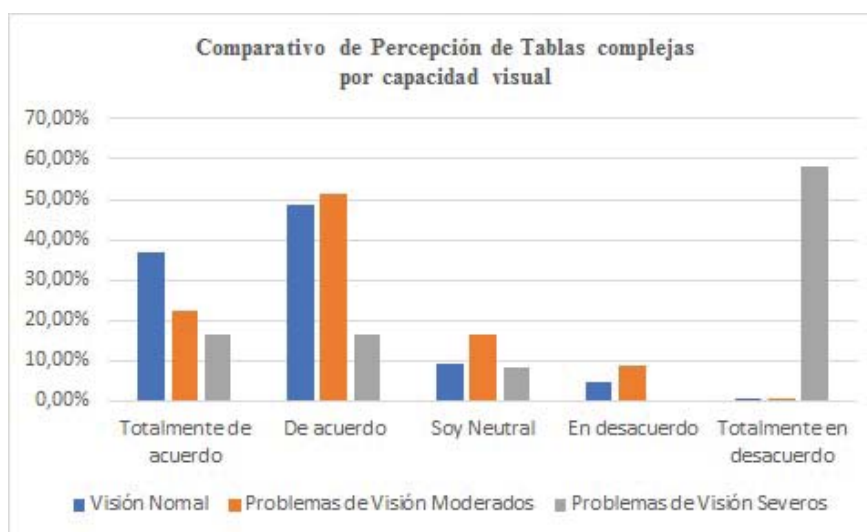
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	4	29%
De acuerdo	4	29%
Soy neutral	2	14%
En desacuerdo	4	29%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	14	100%

La Tabla 3 muestra un detalle en referencia a las Respuestas a la pregunta 7.¿ Las páginas Web con *oferta de cursos* (Tabla compleja) le resultan adecuados a su



capacidad visual?. de la Fig. 1, de los estudiantes encuestados, filtradas por problemas severos en la capacidad visual.

Se analizaron las tablas donde se cuantifican la apreciación del usuario de las páginas Web con tablas complejas. Se destaca el marcado descenso del acuerdo con el diseño de la misma, es decir la apreciación positiva tiende a disminuir, lo que indicaría la necesidad de aplicar medidas correctivas en las paginas evaluadas.



**Fig. 3-** Comparativa percepción de tablas complejas por capacidad visual

En la **Fig. 3** se visualiza la marcada tendencia a percibir las páginas web con tablas complejas como mal diseñadas y esto se pondera si se tiene en cuenta la información de vital importancia organizada en ella, dado que despliega la oferta de cursos/ asignaturas para la cursada del cuatrimestre. Por lo expuesto, ante esta situación aquel estudiante con problemas severos de visión o ceguera se encuentra ante una barrera significativamente difícil de superar.

Los resultados obtenidos a través de la indagación propuesta, induce a preguntar cuántos estudiantes no han contestado la encuesta aprovechando que no es obligatoria y por considerarla una tarea complicada para su capacidad visual. El modo de calcular ese valor es materia de estudio en un trabajo futuro.

## 4 Conclusiones

En el artículo se expuso una propuesta de automatización de la auto-percepción de capacidades visuales de estudiantes universitarios. La encuesta desarrollada en el

sistema SIU-KOLLA, se integró al sistema SIU-GUARANÍ y así se logró la vinculación directa con el estudiante, usuario habitual del sistema mencionado.

Se seleccionó como objeto de estudio la auto-percepción de la capacidad visual para proponer estudios equivalentes a la registrada en la preinscripción vía SIU-GUARANÍ, con la salvedad que en la preinscripción es claramente identificable quien responde y se incorporan una variedad de datos personales. Lo expuesto indica que puede conducir a completar todos los campos obligatorios con datos tipo comodín u observaciones tales como “no tengo discapacidad pero completo el campo porque si no, no tengo comprobante de preinscripción” u otro de similar tenor. En referencia a la verificación de la propuesta, la cantidad de respuestas recibidas es alentadora y se podría asociar al anonimato de la encuesta en conjunto con la condición de voluntaria.

Se infiere la necesidad de evaluar las páginas web utilizando herramientas y métodos adecuados y mejorar el acceso a la información aplicando aquellos recursos de programación, herramientas y técnicas disponibles en el proceso de desarrollo de recursos educativos.

En esta exposición se destaca la posibilidad de diseñar y ejecutar trabajos de vinculación entre unidades académicas, especialmente en torno a temas de educación superior y acceso con calidad a los contenidos en entornos virtuales.

Para trabajos futuros se propone analizar la auto-percepción y su vinculación con otras páginas de interés académico tales como los contenidos del material de estudio disponibles en el sitio Web de la Facultad, como así también la evaluación de los hipervínculos sugeridos por los docentes como material de estudio.

### **Agradecimientos**

Se agradece a las autoridades de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales y Políticas, Universidad Nacional del Nordeste, por su colaboración e interés en la verificación de la propuesta expuesta orientada a relevar datos en el ámbito de la facultad. También a los expertos en la temática abordada, el director médico, profesionales y a los docentes del Instituto para ciegos “Valentín Haüy”, Corrientes, Argentina, y al equipo de profesionales técnicos de SIU-GUARANÍ y SIU-KOLLA.

### **Referencias**

1. Mariño, S. I., Godoy, M. V. y Alfonzo, P. L.: Avances en torno a la formación en accesibilidad web. XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. 2017.
2. Mariño, S. I.; Alfonzo, P. L.: Evaluación de la accesibilidad web. Una mirada para asegurar la formación en la temática. *Campus Virtuales*, 62, pp. 21-30, 2017.
3. Mariño S. I., Alfonzo P.L. *Inclusión Social: TIC y Accesibilidad Web*. Primer Congreso de Educación y Tecnologías del Mercosur, Corrientes, Argentina, 2017.
4. Sánchez, J.: Integración curricular de TIC. Concepto e ideas. [En línea]. *Revista Enfoques educativos*. 6º Congreso Iberoamericano, 4º Simposio Internacional de Informática Educativa, 7º Taller Internacional de Software Educativo: IE-2002: Vigo, 20, 21, 22 de noviembre de 2002. Consultado el 17 de septiembre de 2009. Disponible en: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729191130paper-325.pdf>

5. Lugo, M. T., & Brito, A.: Las Políticas TIC en la educación de América Latina. Una oportunidad para saldar deudas pendientes. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 2015. Recuperado <http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivos09a03>
6. Hassan-Montero, Y: Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información, JO - Hipertext.net; Núm.: 2, 2004
7. Cárdenas Tapia, M. et al.: Las TIC en las instituciones de educación superior en México. Caso Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Tepepan. 2009
8. Alahmadi, T., & Drew, S.: An evaluation of the accessibility of top-ranking university websites: Accessibility rates from 2005 to 2015. There and back: Charting flexible pathways in open, mobile and distance education pp. 224–233. Hamilton. 2016.
9. Comeaux, D., & Schmetzke, A.: Web accessibility trends in university libraries and library schools. A. Schmetzke, Ed. *Library Hi Tech*, 254, 457–477. Emerald Group Publishing Limited. 2017, REVCOM; año 3, no. 5p. 191-205 2007.
10. Acosta-Vargas, P. et al: Challenges to Assess Accessibility in Higher Education Websites: A Comparative Study of Latin America Universities, 2018 [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/77893/1/2018\\_Acosta-Vargas\\_et\\_al\\_IEEEAccess.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/77893/1/2018_Acosta-Vargas_et_al_IEEEAccess.pdf)
11. Bayan Abu Shawar: Evaluating Web Accessibility of Educational Websites, 2015 <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v10i4.4518>
12. Information Technology—W3C Web Content Accessibility Guidelines WCAG 2.0, document ISO/IEC 40500:2012, 2012.
13. Ocampo Chaparro J. M Auto-percepción de salud: importancia de su uso en adultos mayores, *Colomb Med* 2010; 413, p: 275-289
14. Gallegos-Carrillo K et al: Autopercepción del estado de salud: una aproximación a los ancianos en México, *Rev Saude Pública* 2006 ; 405:792-801
15. SIU-GUARANI, <https://www.siu.edu.ar/siu-guarani/>
16. SIU-KOLLA, <https://www.siu.edu.ar/siu-kolla/>
17. Villafañe Hormazábal G. P.: Estudiantes con discapacidad en una universidad chilena: desafíos de la inclusión, Universidad de Concepción Chile 2016, *Revista Complutense de Educación* 353 ISSN: 1130-2496 Vol. 27 Núm. 1 353-372 [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n1.46509](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.46509)