

VENTAJAS Y PERCEPCIÓN DEL USO DE LATEX EN EL ENTORNO ACADÉMICO Y EN LA INVESTIGACIÓN

Benefits and perception of LaTeX in education and research

JORGE EIRAS-BARCA
Investigador Grupo de Física No Lineal
Universidade de Santiago de Compostela
jorge.eiras@usc.es

Resumen

LaTeX es un sistema de digital destinado a la creación directa de textos con calidad tipográfica. Con su uso, el autor podrá generar artículos, libros o presentaciones profesionales en formato final, haciendo uso de entornos y librerías que facilitan el trabajo con elementos clásicamente complejos como la generación de ecuaciones o las referencias bibliográficas. Aunque la mayor parte de los documentos de LaTeX siguen generándose en el entorno de la investigación científica; recientemente, su uso se ha extendido tanto a la docencia no universitaria como al entorno de las humanidades y las ciencias sociales. El uso de LaTeX está extendido tanto por parte de docentes como de alumnos. En función de los resultados obtenidos en este estudio, puede afirmarse que los usuarios definen LaTeX como una herramienta útil tanto en el entorno docente como en el entorno de la investigación. Afirman, así mismo, que es una herramienta que puede ser útil también en el entorno de las humanidades y las ciencias sociales; así como que su aprendizaje compensa a corto, y especialmente a largo plazo. El número de usuarios que se arrepienten de haber aprendido LaTeX es despreciable. Sin embargo, los usuarios presentan ciertas dudas sobre el hecho de que LaTeX sea una herramienta que se aprenda fácilmente y de que no se requiera una cierta habilidad informática para completar el aprendizaje con éxito. A pesar de ello, los usuarios de LaTeX consideran que puede ser aprendido sin necesidad de acudir a un curso específico. Finalmente, aunque el número de usuarios es mayor en el ámbito de la ciencia y la ingeniería; el número de usuarios procedentes de las humanidades, las ciencias sociales y la docencia no universitaria no es despreciable.

Palabras clave: LaTeX, investigación, docencia, innovación, tipografía

Abstract

LaTeX is a document markup language designed to serve as a digital typography system. LaTeX enables the creation of manuscripts, books or slides in final format, by providing libraries that solve long-standing challenges, such as the implementation of equations or bibliography in typed text. While the most common use of LaTeX is still in the domains of scientific and technical research, its presence is expanding into the fields of

teaching, humanities y social sciences. Based on the results of our analysis, it is very clear that users do not hesitate to assert that LaTeX is an extremely useful tool in education y research. Furthermore, they claim that it is helpful for the practitioners of humanities y social sciences as well. We observe that while users believe that the learning of LaTeX is especially useful in the long-term, it also adds value in the short-term. The number of users who regret having learned LaTeX is negligible. However, there is no consensus among users on the question of whether LaTeX is easy to learn, or if significant computer skills are required to do so. They do, however, agree that specialized training, or a dedicated course for LaTeX is not required. Finally, we note that while the number of LaTeX users in the fields of science y computing is far higher than those in other disciplines, the latter are by no means negligible.

Keywords: LaTeX, research, teaching, innovation, markup

1. INTRODUCCIÓN

LaTeX es uno de los múltiples sistemas de composición de texto destinados a facilitar el uso del lenguaje tipográfico TeX, inventado por Donalht Knuth. Durante el tedioso proceso editorial de su famoso libro *The Art of Programming*, Knuth decidió que debía diseñar un sistema destinado a que el propio autor pudiera generar digitalmente un texto de alta calidad tipográfica (Knuth, 1988). En agosto de 1979, Knuth decidió que su recién creado lenguaje, TeX –con nombre inspirado en el término griego , arte y tecnología–, junto con metafont (lenguaje ideado como complemento de TeX) (Knuth, 1990) ya se encontraban en un estado suficientemente maduro y estable como para ser compartido con el resto de la comunidad. Como lenguaje de programación libre que es, en TeX, el usuario puede definir una serie de macros que permitan facilitar su uso. En esta dinámica, Leslie Lamport crea LaTeX, un sistema de macros que facilitan el uso (tedioso) de TeX, y permiten al usuario la generación de textos de una forma rápida y amena (Lamport, 1994). A pesar de que TeX está considerado como “software libre” (i.e. cualquier usuario es libre de utilizarlo y mejorarlo), éste, junto con metafont pertenecen a la American Mathematical Society, por lo que sólo ésta puede generar nuevas versiones del código. Actualmente, la última versión de TeX es la 3.14159265, así como la de metafont es 2.7182818¹. Sin embargo, a pesar de que TeX y metafont se encuentren “congelados”; los sistemas derivados, como LaTeX (cuya versión actual es la 2 epsilon), no lo están, y la comunidad continúa su desarrollo de forma independiente (e.g. Breitenlohner et al., 1998; Syropoulos et al., 2003; Hàn-Thê et al., 2015).

A diferencia de los sistemas WYSIWYG (*what you see is what you get*, e.g. MS Office, o Libreoffice), la filosofía de trabajo en LaTeX es WYSINWYG (*what you see is not what you get*). En LaTeX, el usuario no es consciente del formato final que tendrá el documento, sino que

¹ Nótese que las sucesivas versiones de TeX convergen hacia el número e , mientras que las de metafont lo hacen hacia el número e .

generará un código en un formato de texto plano, que posteriormente será compilado para generar el documento final, en DVI, PDF, etc. En la práctica, esto implica que el usuario debe conocer la sintaxis del código LaTeX para generar el documento final apropiadamente. Frente a la inmediatez de ver el resultado final en todo momento (e.g. Microsoft Word o Libreoffice Writer), este sistema de trabajo permite dar a la herramienta más autonomía, siendo ella la que se preocupe del enmaquetado del documento, mientras que el autor será sólo responsable del contenido.

En la actualidad, LaTeX se presenta como un sistema estable y de sencilla instalación en los tres sistemas operativos habituales (Linux, iOS y Windows) y es el formato estándar de publicación en el entorno científico (Maric, 2009). Sin embargo, su habilidad para convertir al propio autor en diseñador y editor de su propio texto, así como sus librerías destinadas a facilitar el trabajo con bibliografía (e.g. BibTeX y Bib LaTeX) (Patashnik, 1994; Lehman et al., 2006), han permitido que en los últimos años, LaTeX se haya extendido tanto al entorno académico como al de la investigación en ciencias sociales y humanidades. En este ámbito, se recomienda el uso de pdfLaTeX, resultante de la combinación de LaTeX con pdfTeX y que permite la generación directa de documentos .pdf (así como la implementación de imágenes en .jpg, .png o .pdf), formatos actualmente extendidos, evitando al usuario el uso de los formatos dvi y .eps.

La literatura destinada al aprendizaje de LaTeX es extensa en todos los idiomas, bien en forma de manuales generalistas (e.g. Knuth y Bibby, 1986; Kopka y Daly, 1995; Griffiths y Higham, 1997; Clark, 2002; Kopka y Daly, 2003; Indian TeX Users Group, 2003; Oetiker et al., 2010; Voß, 2010; Borbón and Walter, 2014) como en forma de textos más específicos, para usuarios ya iniciados (Goossens et al., 1999; Mittelbach et al., 2004; Voß, 2011). Una buena referencia de las mejores distribuciones disponibles para la instalación puede encontrarse en Borbón y Walter (2014, Apéndices). Con independencia de los resultados presentados en este artículo, es necesario comentar que la opinión general de aquellas personas que han tenido contacto con LaTeX pero no han conseguido (o no han querido) iniciarse en su uso, es que LaTeX es difícil de aprender. Sin embargo, dicha opinión suele cambiar a medida que el usuario avanza en su uso. No son despreciables, además, los testimonios que pueden hallarse en la literatura mostrando que LaTeX puede ser aprendido, con no demasiada dificultad, por prácticamente cualquier persona que así lo desee (e.g. Jurriens, 1992; Wessler, 2010). En los países hispanoparlantes existe una activa comunidad de usuarios de LaTeX, conocida con el nombre de CervanTeX², que realiza contribuciones importantes para el desarrollo y la estabilidad del sistema en idioma castellano.

Habitualmente, el nuevo usuario de LaTeX habrá decidido aprender a usar la herramienta cuando comienza a tener contacto con la investigación. Sin embargo, los recientes esfuerzos llevados a cabo en la implantación de cursos voluntarios de LaTeX a nivel de grado (e.g. cursos

² <http://cervantex.es>

de LaTeX para alumnos en la Facultad de Física de la Universidad de Santiago de Compostela), muestran la extraordinaria aceptación de esta herramienta por parte de los alumnos. Usada para responder a boletines de problemas, memorias de prácticas o en la elaboración del trabajo fin de grado o máster; los estudiantes valoran contar con un sistema que les permite la elaboración de material de calidad superior, y de forma más sencilla, que el presentado por el resto de sus compañeros. Adicionalmente, la necesidad de que en LaTeX el texto deba estructurarse, así como el permitir al usuario el poder concentrarse únicamente en el contenido, ayudan al alumno a incrementar la calidad del producto final. También permite, en muchos casos, un primer contacto con un código *per se*, así como con el software libre; y esto en ocasiones supone una pasarela para el aprendizaje de otras herramientas y sistemas.

El objetivo de este artículo no es otro que presentar la herramienta a la comunidad docente y académica, así como analizar la percepción que los propios usuarios tienen de la misma. El texto se estructura de la siguiente manera, la sección 2 presentará el método desarrollado en el estudio; cuyos resultados serán presentados en la sección 3, junto a la discusión. Las conclusiones obtenidas serán expuestas en la sección 4.

2. METODOLOGÍA

Un total de 103 usuarios de LaTeX, procedentes de diferentes entornos, nacionalidades, con distinto nivel formativo y con distinto nivel de habilidad y experiencia en el uso de la herramienta han sido encuestados mediante una escala de Likert. Los usuarios han sido divididos en dos grupos, comprendiendo el grupo A (36 individuos) a usuarios desde el nivel iniciación hasta nivel intermedio de habilidad. El grupo B (67 individuos) corresponde a usuarios con un nivel desde intermedio-alto hasta desarrolladores de LaTeX y miembros activos de la comunidad. Para la realización de la encuesta se ha hecho uso de la herramienta *Google Forms*. Para la selección de la muestra se ha procurado tomar el mayor número de individuos posible, publicitando la misma en diversos medios.

La escala de Likert utilizada en la encuesta puede encontrarse en la Tabla 1, y las preguntas a las que han sido sometidos los usuarios están desglosadas en la Tabla 2.

Pudiendo todavía encontrarse una cierta discusión en la literatura sobre el uso de estadística paramétrica en escalas de Likert (e.g. Sullivan y Artino Jr, 2013; Jamieson, 2004; Norman, 2010), y no siendo objeto de este artículo realizar una aportación al debate; se opta por no hacer uso de estadística paramétrica, tomando con ello la opción más conservadora. Por ello, la mediana será utilizada para determinar la respuesta más representativa a cada pregunta; y un test de chi cuadrado de dos colas al 95% de significancia con la corrección de Yates será utilizada para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas aportadas por el grupo A, y las aportadas por el grupo B (Lancaster, 1969; Sisson y Stocker, 1989; Muthen y Kaplan, 1992; Fornasini, 2008).

Los usuarios del grupo B (todos desconocidos por el autor, y por tanto libres de un sesgo de cercanía) han sido cuestionados también sobre la rama de conocimiento en la que aplican sus conocimientos en LaTeX, pudiendo elegir entre seis posibles opciones; ciencia (investigación y docencia), ingeniería, docencia no universitaria, humanidades, ciencias sociales y otros.

*Tabla 1 :
Escala de Likert utilizada en la encuesta.*

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

*Tabla 2 :
Preguntas a las que han sido sometidos los encuestados.*

1	LaTeX es una herramienta útil en el entorno docente.
2	LaTeX es una herramienta útil en el entorno de la investigación.
3	LaTeX puede ser útil también en el entorno de las humanidades y las ciencias sociales.
4	El esfuerzo aprendido en aprender LaTeX me ha compensado a corto plazo.
5	El esfuerzo aprendido en aprender LaTeX me ha compensado a largo plazo.
6	No me arrepiento de haber invertido tiempo en el aprendizaje de LaTeX.
7	LaTeX es una herramienta que se aprende fácilmente.
8	Se requiere de una cierta habilidad informática para aprender LaTeX.
9	LaTeX puede aprenderse sin necesidad de asistir a un curso específico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 presenta gráficamente los resultados obtenidos en la realización de la encuesta, teniendo en cuenta la división entre los dos grupos. La mediana, asumida como respuesta media de los usuarios, es marcada con un asterisco en cada caso.

Con respecto a la primera pregunta, más del 80% de los usuarios consideran que LaTeX es una herramienta útil en el entorno docente; siendo los usuarios del grupo B los que han dado esta respuesta con mayor contundencia. Con respecto a la segunda pregunta, el número de usuario que no están completamente de acuerdo en que LaTeX es una herramienta muy útil en el entorno de la investigación, es muy reducido. Con respecto a la tercera pregunta; más del 70% de los usuarios

consideran que LaTeX es una herramienta útil también en el entorno de las humanidades y las ciencias sociales; teniendo los usuarios del grupo B

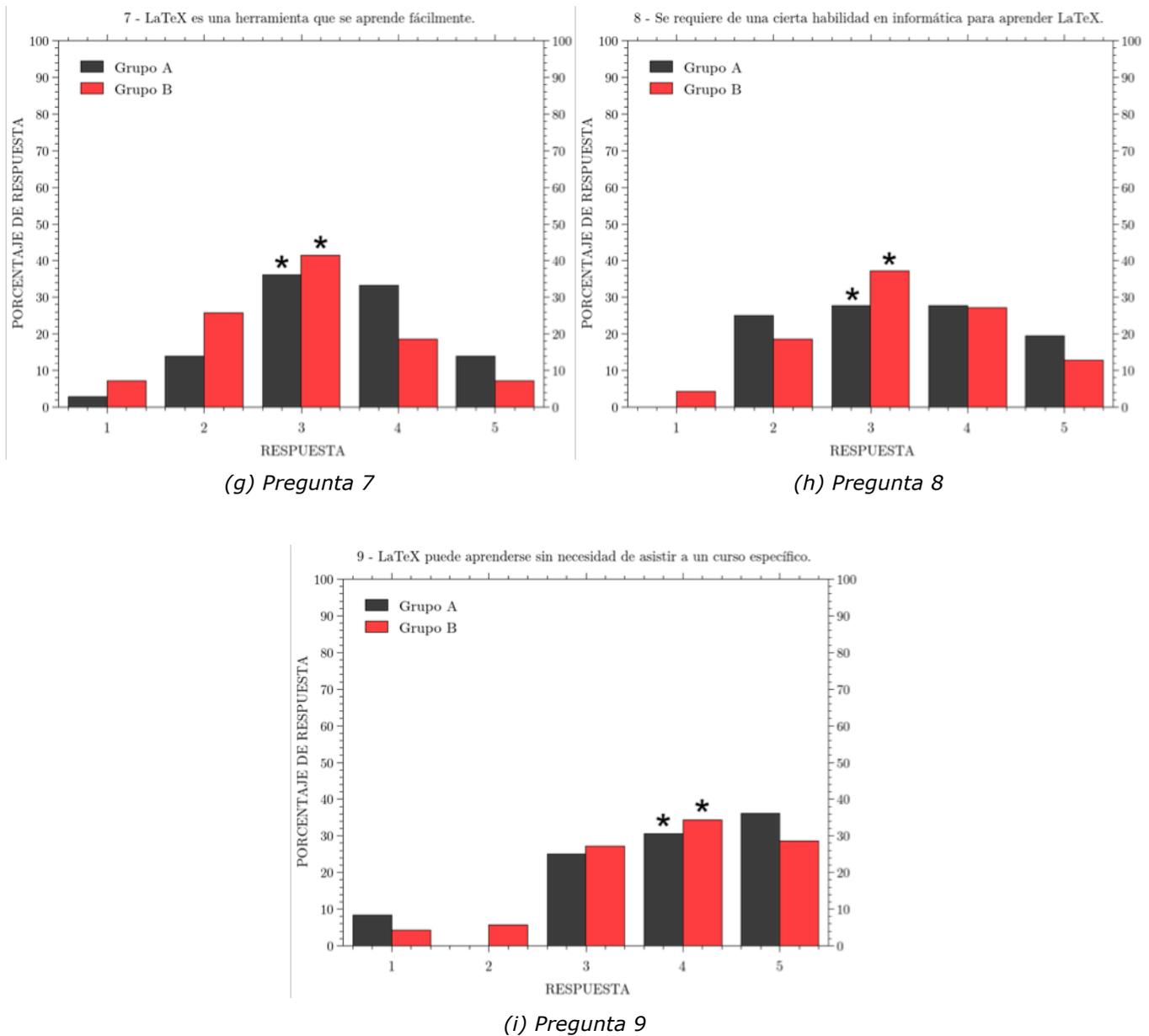
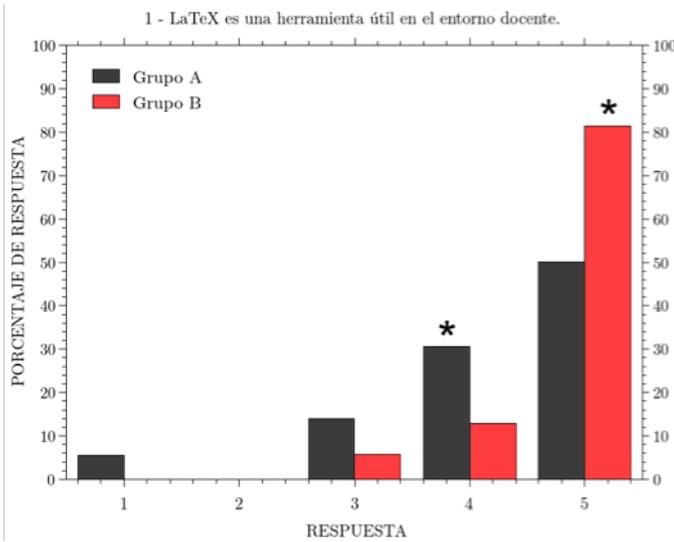
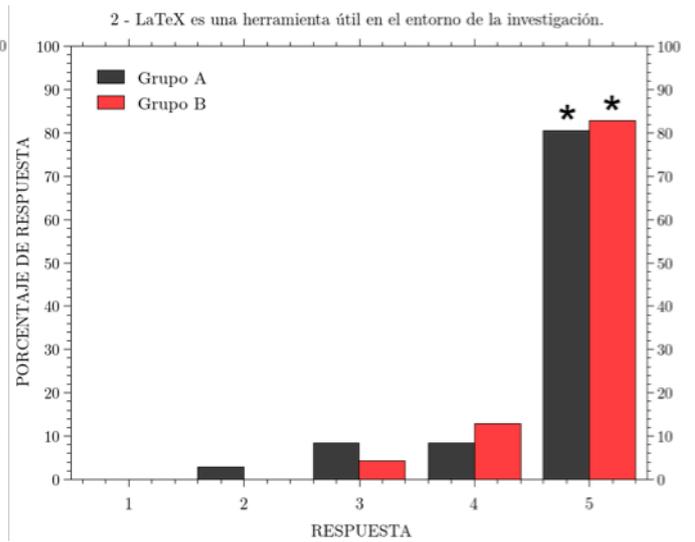


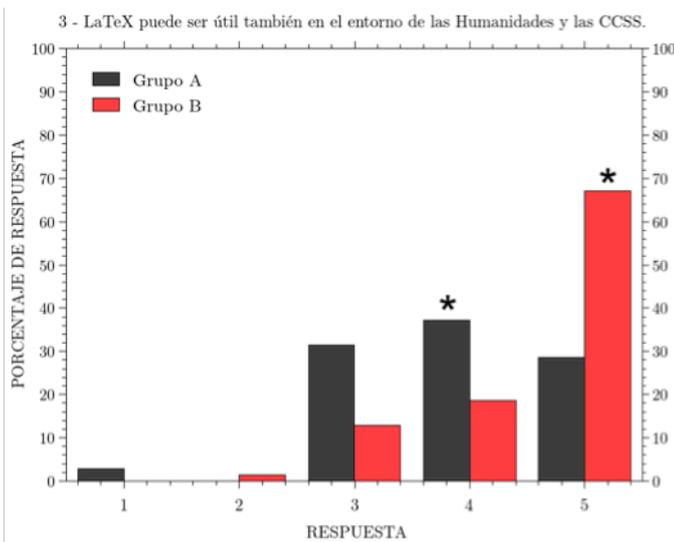
Figura 1 : Porcentaje de respuestas obtenidas por los usuarios. La diferenciación entre grupos está contemplada, siendo el grupo A el que engloba a usuarios en nivel iniciación e intermedio, y el grupo B el que engloba a usuarios con nivel intermedio-alto y expertos. El asterisco marca la mediana, asumida como respuesta más representativa.



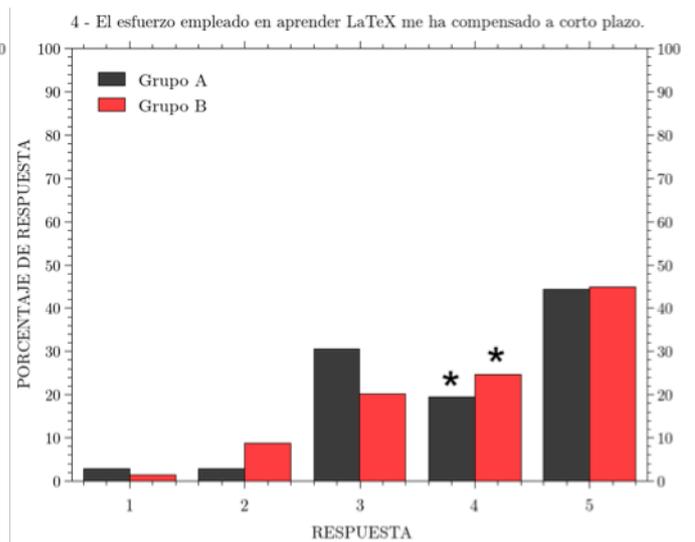
(a) Pregunta 1



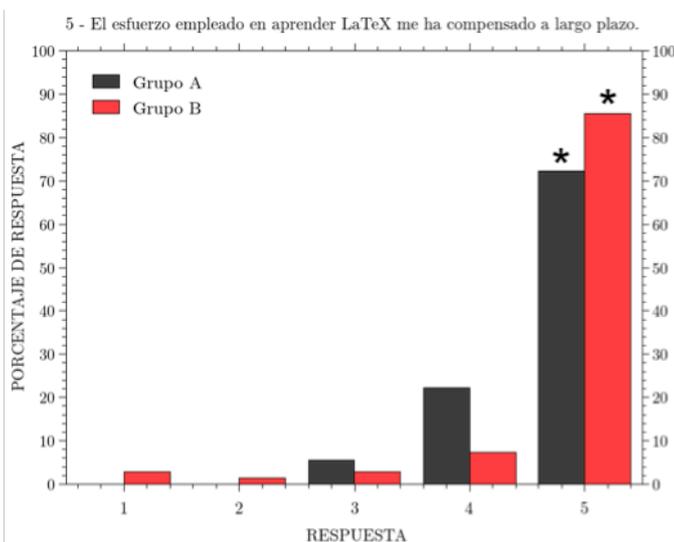
(b) Pregunta 2



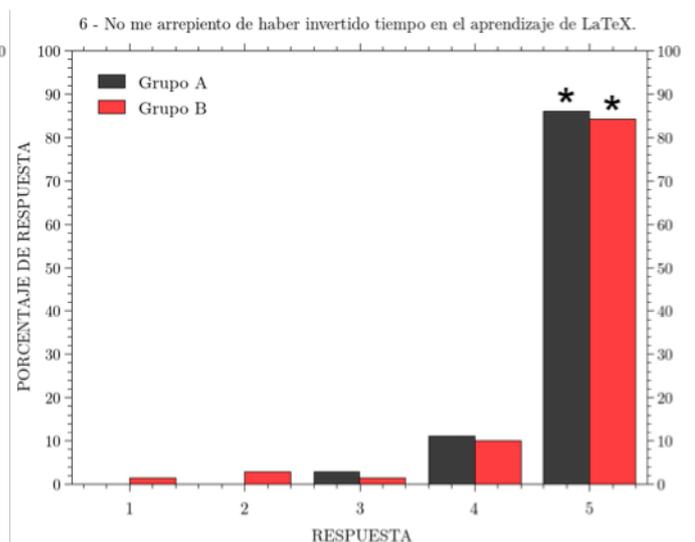
(c) Pregunta 3



(d) Pregunta 4



(e) Pregunta 5



(f) Pregunta 6

esta afirmación especialmente clara. Con respecto a la cuarta pregunta, la mayor parte de los usuarios consideran que el aprendizaje compensa a corto plazo, aunque hay un número elevado de ellos que muestran dudas con respecto a esta afirmación. Con respecto a la quinta cuestión; el número de usuarios que consideran que el aprendizaje de LaTeX no compensa a largo plazo es despreciable, estando la inmensa mayoría de ellos muy de acuerdo con esta cuestión. La pregunta 6 muestra como prácticamente ningún usuario se arrepiente de haber aprendido LaTeX; adicionalmente, la mayor parte de los mismos afirman este punto con contundencia. La pregunta 7 muestra que los usuarios no presentan una opinión clara sobre si LaTeX se aprende fácilmente. Al igual que ocurre en la cuestión anterior, la cuestión 8 muestra como el número de usuarios que consideran que se requiere una cierta habilidad informática para el aprendizaje de LaTeX es comparable al número de usuarios que no lo creen así. Finalmente, las respuestas a la pregunta 9 muestran como la mayor parte de los usuarios consideran que no es necesario asistir a un curso específico para iniciar el contacto existoso con LaTeX; sin embargo, esta afirmación no es respondida con contundencia.

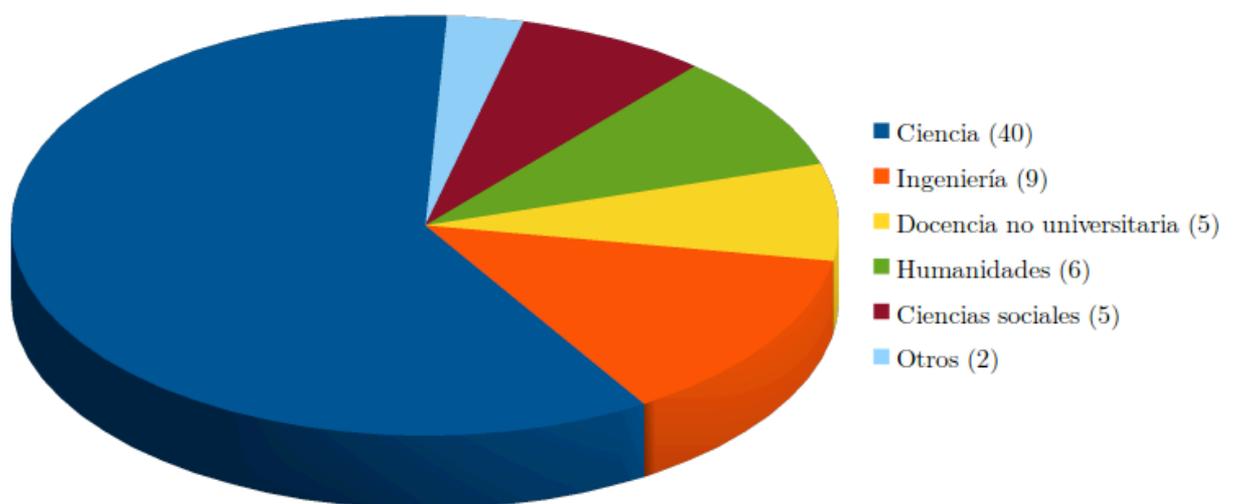


Figura 2: Distribución de ámbitos profesionales en usuarios del grupo B.

El test estadístico muestra que existen diferencias significativas entre las respuestas dadas por el grupo A y por el grupo B únicamente en las cuestiones 1 y 3. Con respecto a la primera, los usuarios del grupo B defienden con mayor contundencia que LaTeX es una herramienta útil para la docencia. Con respecto a la última, los usuarios del grupo B defienden con mayor contundencia que LaTeX puede ser una herramienta

igualmente útil en el entorno de las humanidades y las ciencias sociales. De ello se desprende que la opinión sobre la herramienta de los usuarios avanzados es ligeramente mejor que la de los usuarios de los niveles intermedio e iniciación.

La distribución de ámbitos en los que los usuarios del grupo B ejercen su habilidad en LaTeX es mostrado en la Figura 2. La figura muestra como aunque la mayor parte de los usuarios provienen del entorno de la ciencia y la ingeniería; los usuarios provenientes del entorno de la humanidades, la docencia no universitaria y las ciencias sociales suponen un porcentaje en absoluto despreciable.

3.1 Discusión

Algunas de las posibles mejoras a este estudio, y que serán objeto de un futuro trabajo; pasan por formar en la herramienta a alumnos en etapa preuniversitaria, analizando con ello el impacto del uso de la herramienta sobre ellos. Esto también permitirá estudiar el impacto positivo que la herramienta producirá en su recién iniciada formación.

Contar con una muestra de usuarios más extensa que la utilizada en este artículo permitiría también la división de los mismos en diferentes grupos de interés, permitiendo conocer la aceptación de la herramienta en base a, por ejemplo, el nivel formativo, el ámbito de trabajo o los años de experiencia en su uso.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el grado de satisfacción sobre el uso de LaTeX por parte de sus propios usuarios es muy alto. Concretamente, los usuarios consideran que la herramienta es útil tanto en el entorno docente como en la investigación, sin restringirse al ámbito científico-técnico. Los usuarios consideran también que los beneficios del aprendizaje de LaTeX se observan a corto, y especialmente a largo plazo. Los mismos usuarios también consideran que no es necesario la asistencia a un curso específico, y LaTeX puede aprenderse, por tanto, de forma autodidacta. Por otra parte el número de individuos de la muestra que consideran que el aprendizaje de LaTeX no es del todo sencillo, es comparable al número de usuarios que consideran que sí lo es. Lo mismo ocurre cuando se les pregunta por la necesidad de tener una cierta habilidad a priori en el uso de herramientas informáticas. Se muestra como la percepción de la herramienta por parte de los usuarios experimentados es incluso más positiva que la del usuario promedio.

En el artículo se discute también la escalonada expansión de LaTeX desde el entorno científico-técnico hacia los entornos académicos más diversos. Concretamente, se muestra como el número de usuarios en el ámbito de las humanidades, las ciencias sociales y la enseñanza; no es en absoluto despreciable. Las facilidades que la herramienta ofrece en la creación de textos finales elegantes y con calidad tipográfica, así como en la manipulación de elementos bibliográficos; ayudan sin duda en esta empresa.

Finalmente, este artículo introduce las formas en las que puede ser mejorado. Estas formas pasan por; primero, ampliar la muestra de estudio, pudiendo con ello obtener conclusiones en base a diferentes criterios (experiencia, formación, ámbito, sexo, edad, etc). La segunda eventual mejora pasa por incorporar un estudio de la aceptación de la herramienta en la educación pre-universitaria –tanto para el docente como para el alumno– ; siendo esta etapa crucial en la formación del estudiante por desarrollarse en ella el aprendizaje cognitivo que derivará en la manera en que estructure, redacte y presente sus textos en el futuro. Es intención del autor abordar estas mejoras en estudios venideros.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Borbón, A. y Walter, M. F. (2014). *LaTeX 2014*. Revista Digital Matemática, Educación e Internet. Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Breitenlohner, P. et al. (1998). *The e-tex manual*. Version 2. Recuperado de : http://tex.loria.fr/moteurs/etex2_man.pdf
- Clark, J. (2002). *LaTeX Tutorial*. Recuperado de : ece.uprm.edu/~caceros/latex/introduction.pdf
- Fornasini, P. (2008). *The chi square test*. *The Uncertainty in Physical Measurements: An Introduction to Data Analysis in the Physics Laboratory*, pages 187–198.
- Goossens, M., Rahtz, S. P., y Rahtz, S. (1999). *The LaTeX Web Companion: Integrating TeX, HTML, y XML*, volume 4. Addison-Wesley Professional.
- Griffiths, D. F. y Higham, D. J. (1997). *learning LATEX*. Siam.
- Hàn-Thê, T., Sebastian, R., y Hartmut, H. H. H. (1996-2015). *pdfTeX user's manual*. Recuperado de : tug.ctan.org
- Indian TeX Users Group (2003). *LaTeX Tutorials*. LaTeX Tutorials.
- Jamieson, S. (2004). *Likert scales: how to (ab) use them*. *Medical education*, 38(12):1217–1218.
- Jurriens, T. (1992). *Ladies y latex*. *MAPS*, 91:102–104.
- Knuth, D. (1988). *The TEXbook*. *Computers & typesetting*. Addison Wesley Publishing Company.
- Knuth, D. (1990). *The METAFONTbook*. Addison-Wesley.
- Knuth, D. E. y Bibby, D. (1986). *The texbook*, volume 1993. Addison-Wesley Reading, Massachusetts.
- Kopka, H. y Daly, P. W. (1995). *A guide to latex*. Pearson Education.
- Kopka, H. y Daly, P. W. (2003). *Guide to LATEX*. Pearson Education.
- Lamport, L. (1994). *Latex*. Addison-wesley.
- Lancaster, H. O. (1969). *Chi-Square Distribution*. Wiley Online Library.
- Lehman, P. et al. (2006). *The biblatex package*. Recuperado de : mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/biblatex/doc/biblatex.pdf
- Maric, F. (2009). *Tex y latex*. *INFOtheca-Journal of Informatics & Librarianship*, 10.

- Mittelbach, F., Goossens, M., Braams, J., Carlisle, D., y Rowley, C. (2004). The LATEX companion. Addison-Wesley Professional.
- Muthen, B. y Kaplan, D. (1992). A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal likert variables: A note on the size of the model. *British Journal of Mathematical y Statistical Psychology*, 45(1):19–30.
- Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement y the “laws” of statistics. *Advances in health sciences education*, 15(5):625–632.
- Oetiker, T., Partl, H., Hyna, I., y Schlegl, E. (2010). The not so short introduction to latex 2. Recuperado de : <https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>
- Patashnik, O. (1994). Bibtex 1.0. *TUGboat*, 15(3):269–273.
- Sisson, D. V. y Stocker, H. R. (1989). Research corner: analyzing y interpreting likert-type survey data. *Delta Pi Epsilon Journal*, 31(2):81.
- Sullivan, G. M. y Artino Jr, A. R. (2013). Analyzing y interpreting data from likert-type scales. *Journal of graduate medical education*, 5(4):541–542.
- Syropoulos, A., Tsolomitis, A., y Sofroniou, N. (2003). *Digital Typography Using LaTeX*. Springer.
- Voß, H. (2010). *Typesetting mathematics with LATEX*. UIT Cambridge Ltd.
- Voß, H. (2011). *PSTricks: Graphics y PostScript for TeX y LaTeX*. UIT Cambridge Ltd.
- Wessler, E. (2010). An argument for learning latex: The benefits of typesetting

Agradecimientos

El autor agradece al grupo de usuarios de LaTeX Hispanoparlantes CervanT_EX, y particularmente a su presidente el Prof. Dr. Juan L. Varona, la ayuda y consejo recibidos en la elaboración del artículo. El autor agradece enormemente la participación de los usuarios de la lista de correo ES-TEX, sin los cuales no habría sido posible la realización de la estadística; así como a la RedIRIS, por ser soporte de la misma. El autor agradece su labor desinteresada a dos revisores anónimos que han ayudado a mejorar el artículo sustancialmente, gracias a los comentarios aportados. Finalmente, el autor quiere agradecer a Marta y Tamara Delgado García la ayuda recibida en la difusión de la encuesta.