

Programas informáticos para mejorar la calidad de la información

Software for improvement information quality

Edwin Batallanos V. and Ebert Gómez A. Enciso

(Recepción: 18/09/2021 y aceptación 24/10/2021)

Resumen— Esta investigación centra su objetivo en el desarrollo de software que permita mejorar la calidad de información que maneja una institución en uno de sus procesos críticos. El estudio parte de la identificación de vulnerabilidades en la herramienta utilizada para recolectar información por la institución, esta herramienta es una hoja de cálculo adaptada que vulnera la calidad de información. Con la finalidad de eliminar las vulnerabilidades encontradas nace esta investigación, enmarcada en la tipología de investigación aplicada buscando desarrollar software como herramienta alternativa de trabajo a la hoja de cálculo. Para verificar el logro de este objetivo y bajo el paradigma del cuasi experimento se diseña un cuestionario que permite contrastar la calidad de información contextual y representacional brindada tanto por el software desarrollado como por la herramienta utilizada por la institución. Los resultados del contraste demuestran que el software desarrollado mejora tanto la calidad contextual y representacional de información, permitiendo una mejor toma de decisiones a los entes rectores de las instituciones participantes

Palabras claves: Software, calidad de la información, mejora de la calidad de información.

Abstract— This research focuses on the development of software to improve the quality of information handled by an institution in one of its critical processes. The study starts from the identification of vulnerabilities in the tool used to collect information by the institution, this tool is an adapted spreadsheet that violates the quality of information. With the purpose of eliminating the vulnerabilities found, this research was born, framed in the typology of applied research seeking to develop software as an alternative work tool to the spreadsheet. To verify the achievement of this objective and under the quasi-experiment paradigm, a questionnaire was designed to contrast the quality of contextual and representational information provided by both the software developed and the tool used by the institution. The results of the contrast show that the developed software improves both the contextual and representational quality of information, allowing better decision making by the governing bodies of the participating institutions.

Keywords: Software, information quality, improvement information quality

A. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú – bved-win@gmail.com

B. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú – gomezinti-mpa@gmail.com

1 INTRODUCCIÓN

La Dirección Regional de Educación Apurímac utiliza información obtenida de las diferentes instituciones educativas de la región Apurímac con la finalidad de diagnosticar el avance de los logros de aprendizajes de los estudiantes y en base a ello tomar decisiones que ofrezcan mejores oportunidades de aprendizaje a los estudiantes; este proceso es desarrollado bajo la denominación de Evaluación Regional de Aprendizajes (ERA), y es realizada por lo menos 2 veces al año. Este importante proceso evaluativo utiliza como principal herramienta de recojo de información una hoja de cálculo modificada por lo que su uso no garantiza la calidad de la información obtenida, y como afirman Lee, Strong, Kahn y

Wang [1]: “La calidad de información es crítica en una organización”, puesto que, en este caso en particular afecta directamente el diagnóstico y posterior toma de decisiones por parte de las diferentes autoridades educativas que participan de la ERA.

La hoja de cálculo utilizada durante el proceso evaluativo afecta principalmente 2 dimensiones de la calidad de información como son la calidad contextual y representacional [6]. En ese sentido, la investigación se enfoca en el desarrollo de software que permita reducir las vulnerabilidades que afectan estas dos dimensiones en mención, obviando las otras dimensiones de calidad de información y alejándose también de la complejidad del proceso que implica la ERA y su marco metodológico. De esta manera, la investigación es guiada por la siguiente interrogante ¿En qué medida el software mejora

la calidad de la información de la ERA en la Dirección Regional de Educación Apurímac? Y de manera específica.

- ¿En qué medida el software mejora la calidad contextual de la información obtenida en la ERA?
- ¿En qué medida el software mejora la calidad representacional de la información obtenida en la ERA?

Con la finalidad de analizar las dimensiones de calidad de información en estudio, se toma como base la recopilación hecha por Gonzales [2] quien resume diferentes estudios sobre la calidad de información y sus dimensiones. A partir de este estudio se selecciona indicadores (ver Tabla 1) que permiten evaluar la calidad de información que se obtiene en la ERA.

TABLA 1

Dimensiones de calidad de información utilizada en la investigación.

Calidad contextual	Calidad representacional
Pertinencia	Entendible
Completo	Interpretable
Oportunidad	Representación consistente

En ese sentido, los objetivos de la investigación se encuentran enmarcados en:

- Mejorar la calidad contextual de la información de la Evaluación Regional de Aprendizajes mediante el uso del software desarrollado.
- Mejorar la calidad representacional de la Evaluación Regional de Aprendizajes mediante el uso del software desarrollado.

2 MÉTODO

La investigación utilizó un diseño cuasi experimental con 2 grupos (experimental y control) y post prueba, puesto que busca contrastar la calidad de información obtenida a través de la hoja de cálculo (grupo control) con la obtenida a través del software (grupo experimental).

La población para el estudio comprende las instituciones educativas de nivel primario y secundario de la región Apurímac cuya cifra en el momento del estudio conseguía un total de 1255. Sin embargo, debido a la gran extensión territorial de la región Apurímac se delimita la muestra solo a instituciones educativas pertenecientes a la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) de Abancay, específicamente a la totalidad de instituciones educativas de los niveles primaria y secundaria del distrito de Tamburco, cuya cifra asciende a 11 instituciones educativas, las cuales conformaron el grupo experimental; mientras que para el grupo control se seleccionaron aleatoriamente 12 instituciones educativas entre primaria y secundaria del distrito de Abancay.

La Arquitectura se caracteriza por tener una estructura simple y uniforme, utilizando solo capas convolucionales de tamaño 3x3 con stride 1 y capas de pooling de tamaño 2x2 con

stride 2. No se utilizan técnicas más avanzadas, como convoluciones dilatadas o convoluciones separables en profundidad. VGG16 es una Red Neuronal Convolucional profunda que utiliza convoluciones 3x3 y capas de pooling 2x2 para extraer características de una imagen. Consta de 13 capas convolucionales, 5 capas de pooling y 3 capas totalmente conectadas, seguidas de una capa de salida. Aunque esta arquitectura es más profunda y tiene más parámetros que algunas de las arquitecturas más modernas, su simplicidad y uniformidad han demostrado un buen rendimiento en muchas tareas de visión computacional. La Arquitectura se caracteriza por tener una estructura simple y uniforme, utilizando solo capas convolucionales de tamaño 3x3 con stride 1 y capas de pooling de tamaño 2x2 con stride 2. No se utilizan técnicas más avanzadas, como convoluciones dilatadas o convoluciones separables en profundidad. VGG16 es una Red Neuronal Convolucional profunda que utiliza convoluciones 3x3 y capas de pooling 2x2 para extraer características de una imagen. Consta de 13 capas convolucionales, 5 capas de pooling y 3 capas totalmente conectadas, seguidas de una capa de salida. Aunque esta arquitectura es más profunda y tiene más parámetros que algunas de las arquitecturas más modernas, su simplicidad y uniformidad han demostrado un buen rendimiento en muchas tareas de visión computacional. Con la finalidad de recoger información sobre las dimensiones en estudio se desarrolló un cuestionario, el cual está basado en el instrumento desarrollado en la publicación: "AIMQ: a methodology for information quality assessment" de Yang W. Lee, Diane M. Strong, Beverly K. Kahn, Richard Y. Wang; publicación que brinda una metodología para evaluar y comparar la calidad de información en organizaciones. El cuestionario desarrollado consta de 28 preguntas las cuales permiten puntuar los indicadores que señala la Tabla 1 en escala de 0 a 10, considerando que mientras más alto sea el puntaje obtenido, más alta es la calidad de información.

Por otro lado, para el desarrollo del software se tomó en cuenta el acceso a las tecnologías de información por parte de las instituciones educativas participantes en la investigación principalmente el acceso a internet, bajo ese criterio se optó por desarrollar software de escritorio que permite el normal recojo de información, análisis y su posterior entrega de resultados obtenidos en la Evaluación Regional de Aprendizajes; finalmente con ayuda de un dispositivo de conexión a internet de forma temporal se permite el envío de información a un servidor central que también analiza y muestra resultados de manera global. Así el software fue desarrollado bajo la metodología ágil denominada SCRUM que constó de 03 Sprints con un tiempo aproximado de 20 días laborables por cada Sprint. Finalizado el desarrollo del software y días antes de la ejecución de la ERA se instaló el software en las instituciones educativas que conformaban el grupo experimental.

Una vez llevada a cabo la ERA se continuó con la aplicación del cuestionario desarrollado en ambos grupos de trabajo (control y experimental), para proceder con el respectivo análisis descriptivo e inferencial de los datos obtenidos. Se utilizó el estadístico U de Mann Whitney con una significancia de 5% para dar respuesta a la hipótesis planteada para el estudio:

“El uso del software mejora la calidad de información de la Evaluación Regional de Aprendizajes” en comparación a la hoja de cálculo utilizada por el grupo control. Complementariamente, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach con la finalidad de determinar la consistencia del instrumento diseñado.

3 RESULTADOS

Aplicado el instrumento diseñado para el estudio, se procede al análisis de datos, mismo que es dividido en torno a las dimensiones de calidad de información utilizadas.

3.1 Calidad contextual de información

La calidad contextual de información se encarga de evaluar la relación entre los datos y el contexto en que serán utilizados [3]. La Tabla 2 presenta los puntajes obtenidos por los grupos en estudio respecto de esta dimensión.

TABLA 2

Puntaje obtenido en Calidad Contextual de Información

Grupo Experimental		Grupo Control	
I. E.	Puntaje obtenido	I. E.	Puntaje obtenido
1	8.4	1	7.3
2	10.0	2	8.7
3	9.4	3	8.4
4	8.1	4	6.2
5	8.7	5	6.8
6	8.5	6	6.0
7	6.8	7	9.3
8	8.4	8	6.2
9	8.4	9	6.3
10	9.4	10	7.7
11	9.3	11	5.2
-	-	12	5.1

El contraste de los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo control muestra que la calidad de información contextual obtuvo mejores resultados en el grupo experimental con un puntaje promedio de 8.67 frente a un 6.93 del grupo control. En el mismo sentido, con un nivel de significancia de 5% la prueba estadística U de Mann Whitney (por aproximación a la distribución normal) utilizada sobre estos datos señala una diferencia significativa en favor de los resultados en el grupo experimental (Ver Figura 1) con un valor Z calculado de -2.70, siendo la hipótesis nula la afirmación de que el software no mejora la calidad de información contextual a través del uso del software desarrollado. Así mismo, estos resultados presentan un tamaño del efecto $r = .56$ resultado categorizado por Amat [4] como una diferencia “grande” al consistir en un valor superior a .5.

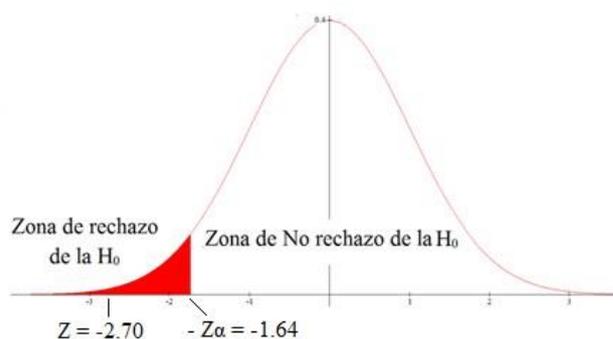


Fig. 1. Resultado de la prueba de hipótesis para calidad de información contextual.

Por otro lado, el coeficiente alfa de Cronbach aplicado sobre los ítems del cuestionario utilizados en esta dimensión, muestra un resultado de .86 lo que sugiere una adecuada consistencia del instrumento utilizado, puesto que, el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es .7 mientras que el valor máximo esperado es de .9 [5].

3.2 Calidad representacional de información

La calidad representacional de información trata sobre la forma en que se representa la información, así como de todos los aspectos técnicos referidos a su estructura. La Tabla 3 presenta los puntajes obtenidos por los grupos en estudio respecto de esta dimensión.

TABLA 3

Puntaje obtenido en Calidad Representacional de Información

Grupo Experimental		Grupo Control	
I. E.	Puntaje obtenido	I. E.	Puntaje obtenido
1	7.8	1	7.9
2	10.0	2	9.2
3	9.8	3	5.0
4	9.7	4	5.5
5	8.6	5	6.3
6	8.5	6	8.8
7	7.7	7	10.0
8	9.4	8	8.5
9	8.7	9	9.1
10	9.3	10	6.9
11	10.0	11	5.4
-	-	12	7.3

El análisis descriptivo sobre esta dimensión muestra mejores resultados en el grupo experimental respecto del grupo control, cuyos promedios son de 9.04 y 7.49 respectivamente. El contraste de hipótesis por el estadístico U de Mann Whitney (Ver Figura 2) utilizando aproximación a la distribución normal arroja un valor Z calculado de -2.58; valor que permite rechazar la hipótesis que señala la no mejora de la calidad de información representacional con el uso del software desarrollado.

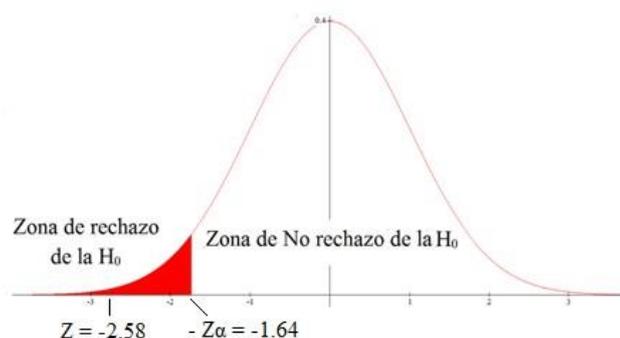


Fig. 2. Resultado de la prueba de hipótesis para calidad de información representacional.

El valor calculado para el tamaño del efecto sobre estos datos es de $r = .53$ mientras que el coeficiente alfa de Cronbach aplicado sobre los ítems de esta dimensión, arrojó un valor de .89.

4 DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

El software desarrollado en comparación a la hoja de cálculo utilizada durante la Evaluación Regional de Aprendizajes, mejora significativamente la calidad de información, mejorando específicamente las dimensiones de calidad contextual y representacional de información; en ese sentido, el software desarrollado permite que la información obtenida refleje de manera más precisa la realidad educativa y por lo tanto, permita un adecuado análisis y toma de decisiones respecto del estado de logros de aprendizajes de los alumnos de todas las instituciones educativas de la región Apurímac.

Sin embargo, esta investigación es una primera aproximación a un estudio mucho más completo que permita a la Dirección Regional de Educación Apurímac establecer un proceso de mejora continua respecto a la calidad de información que se obtiene en la Evaluación Regional de Aprendizajes. En ese sentido, como siguiente paso en este proceso de investigación se propone evaluar la totalidad de las dimensiones de la calidad de información aplicando una muestra más significativa de la población además de evaluar la migración del software desarrollado a un entorno de ejecución web.

REFERENCIAS

- [1] Y. Lee, D. Strong, B. Kahn, y R. Wang, "AIMQ: a methodology for information quality assessment", *Information & Management*, vol. 40, no. 2, pp. 133-146. Dic 2002. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00043-5](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00043-5)
- [2] C. L. Gonzales, "Midiendo la calidad de la información gestionada: algunas reflexiones conceptuales-metodológicas", *Biblios*, no.54, pp.42-50. 2014 [En línea]. Disponible en <https://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=16134186004>. <https://doi.org/10.5195/biblios.2014.149>
- [3] F. B. Spanevello, "IQ: Calidad de Información", *Revista de publicaciones navales*, pp. 49-55. [En línea] Disponible en <https://docplayer.es/30148741-Iq-calidad-de-la-informacion.html>
- [4] J. Amat, "Test de Wilcoxon-Mann-Whitney como alternativa al t-test", [En línea]. Disponible en https://www.cienciadedatos.net/documentos/17_mann%E2%80%93whitney_u_test
- [5] H. C. Oviedo y A. Campo, "Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach", *Revista colombiana de psiquiatría*, vol. 34, no. 4, pp. 572-580. Dic 2005 [En línea]. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&nrm=iso

Edwin Batallanos Vargas. Egresado de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac de la escuela académica profesional de Ingeniería Informática y Sistemas. Ingeniero Informático y Sistemas.

Ing. Ebert Gómez Aiquipa. Graduado como Ing. Informático y de Sistemas 2008, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Profesor titular del área de Base de Datos y Sistemas Operativos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Jefe del Centro de Informática, Email: egomez@unamba.edu.pe