

## **Análisis de componentes principales para obtener indicadores reducidos de medición en la búsqueda de información**

Principal component analysis to obtain reduced indicators of measurement in information search

Eneida María Quindemil Torrijo<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3705-6297>

Felipe Rumbaut León<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2510-2762>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Humanísticas y Sociales. Departamento de Ciencias de la Información y Documentación. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Manabí. Instituto de Ciencias Básicas. Departamento de Matemática y Estadística. Ecuador.

\* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [equindemil@utm.edu.ec](mailto:equindemil@utm.edu.ec)

### **RESUMEN**

Se presenta una investigación, cuyo objetivo fue comprobar la aplicabilidad de la técnica de análisis de componentes principales, para medir la competencia en la búsqueda de información. Se realizó un estudio descriptivo-correlacional y cuantitativo utilizando los ocho indicadores concernientes a la competencia para la búsqueda de información declarados en el cuestionario IL HUMASS (que ofrece un diagnóstico centrado en el usuario sobre sus percepciones y el nivel de logro adquirido en las competencias informacionales), los que fueron ubicados en una encuesta que se administró a 300 estudiantes de los cuatro primeros niveles de estudio quienes cursan carreras de Ciencias de la Salud en la Universidad Técnica de Manabí. El procesamiento de los datos, con el uso del software estadístico SPSS, permitió obtener tres componentes principales: el primero reunió cuatro indicadores referidos a la búsqueda avanzada en las bases de datos usando términos de la especialidad; el segundo agrupó dos indicadores pertenecientes al uso de catálogos automatizados y fuentes impresas de información; y el tercero concentró dos indicadores

relacionados con fuentes electrónicas de información (primarias e informales). Estos componentes determinaron, mediante una prueba Anova, que existían diferencias estadísticamente significativas para las diferentes carreras en cada componente. La prueba *post hoc* con diferencia mínima significativa facilitó conocer cuáles eran los grupos estadísticamente diferentes en cada componente. Como conclusiones se observa la factibilidad de aplicar esta técnica multivariante para efectuar estudios similares con muchas variables y numerosas muestras.

**Palabras clave:** Competencia para la búsqueda de información; Ciencias de la Salud; análisis de componentes principales; técnica multivariante.

### **ABSTRACT**

The purpose of the research was to verify the applicability of principal component analysis to measure information search competence. A correlational-descriptive quantitative study was conducted based on the eight indicators of information search competence contained in the IL-HUMASS questionnaire, all of which were included in a survey applied to 300 students attending the first four academic levels of Health Sciences majors at the Technical University of Manabí. Data processing with the statistical software SPSS yielded three principal components: the first one comprised four indicators related to advanced search in databases using terms from the specialty, the second grouped two indicators concerning the use of automated catalogs and printed sources of information, and the third included two indicators regarding electronic sources of information (primary and informal). Eventual ANOVA testing of these components revealed statistically significant differences in each component for the various majors. Post-hoc analysis with the least significant difference method facilitated identification of the statistically different groups in each component. Conclusions point to the feasibility of using this multivariant technique to conduct similar studies with many variables and a large number of samples.

**Key words:** information search competence; health sciences; principal component analysis; multivariant technique.

Recibido: 06/03/2019

Aprobado: 16/07/2019

## INTRODUCCIÓN

La actual sociedad demanda un ciudadano informado, que pueda hacer frente a los cambios que se presentan en el entorno y se convierta en el actor principal del progreso de su comunidad, región y país, pues con su labor ayuda al crecimiento de la institución donde labore. La información es un recurso que empodera a las personas; les permite ejercer sus derechos como ciudadano y contribuye a su aprendizaje durante toda la vida. Por eso existe la necesidad de formar un individuo con competencias informacionales.

Si bien las competencias informacionales deben formarse desde los primeros niveles de estudio, en las universidades se siguen gestando acciones, pues en esta etapa de la vida, y considerando la especificidad de las profesiones, se hace imprescindible poseer conocimientos, habilidades y actitudes que fomenten el saber en teoría y práctica de las carreras, con la visión del mercado laboral donde ejercerá el futuro profesional.

En este sentido, *Pinto, Doucet y Fernández-Ramos*<sup>(1)</sup> alegan que la educación superior debe hacer énfasis en que las competencias de los estudiantes sobrepasen la instrucción bibliográfica y tecnológica. Es preciso que más allá de las habilidades instrumentales, se incluyan cuestiones analíticas, de reflexión, pensamiento crítico y solución de problemáticas que sean semejantes a las que se pueden encontrar los estudiantes cuando estén laborando.

En la literatura consultada se visualizan diferentes modelos y normas. En este sentido, la *Association of College and Research Libraries* (ACRL)<sup>(2,3)</sup> ha creado las normas sobre aptitudes para el acceso y uso de la información en la educación superior, que ha servido de guía para la identificación y normalización de competencias informacionales y de base para que otros autores creen modelos, programas y herramientas que permitan formar, evaluar y diagnosticar competencias informacionales, entre los que se citan el cuestionario IL-HUMASS<sup>(4,5)</sup> (que ofrece un diagnóstico centrado en el usuario sobre sus percepciones y el nivel de logro adquirido en las competencias informacionales), y aunque es un cuestionario pensado para aplicar en carreras de humanidades y sociales, su conformación partió de un estudio detallado de las principales normativas para la alfabetización informacional (ACRL,<sup>(2,3)</sup> CAUL,<sup>(6)</sup> SCONUL,<sup>(7)</sup>) por lo que es factible asumirlo para cualquier titulación.

Entre las experiencias que se pueden destacar en la aplicación de este cuestionario está el estudio realizado por *Sánchez*,<sup>(8)</sup> quien diagnosticó las competencias informacionales en Ciencias de la Información desde la percepción del estudiante de la Universidad de La Habana; utilizó todos los indicadores en cada una de las competencias que contiene el

cuestionario y midió las dimensiones de motivación, autoeficacia y las fuentes, vías o hábitos de aprendizaje de los estudiantes.

Otro estudio a citar es el realizado por *Hernández-Ramos, Martínez-Abad, Olmos-Migueláñez y Rodríguez-Conde*,<sup>(9)</sup> quienes aplicaron el cuestionario IL-HUMASS a 402 sujetos, futuros profesores de educación secundaria en España, y señalaron la importancia de tomar en consideración las dos dimensiones adquiridas, además de las dimensiones teóricas cuando se decide plantear escalas relacionadas con la evaluación de competencias informacionales.

Asimismo, otra pesquisa a tomar en cuenta es la realizada por *Fonseca, Escola, Loureiro y Carvalho*,<sup>(10)</sup> quienes compararon las competencias de estudiantes universitarios en una universidad portuguesa con una universidad brasileña. La escala de competencias pretendió evaluar los métodos de estudio y los enfoques del aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza superior, considerando un cuestionario que agrupó 16 ítems, cuyas valoraciones se puntuaron por una escala de tipo Likert, donde 1 significó totalmente en desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo. El tratamiento de los datos se realizó con el software estadístico SPSS, versión 23. Si bien en esta investigación las competencias no se dirigían a la búsqueda de información, se consideró pertinente observar el procesamiento estadístico realizado a pesar de que las técnicas diferían del análisis de los componentes principales.

En el ámbito bibliotecológico, una experiencia a mencionar sobre la aplicación de la técnica multivariante de análisis de componentes principales (ACP) es la relacionada con el trabajo de *Tarango, Hernández-Gutiérrez y Vázquez-Guzmán*<sup>(11)</sup> sobre la producción científica en universidades públicas estatales mexicanas (2007-2011) usando esta técnica. Los autores parten de la identificación y la clasificación de un conjunto de indicadores, agrupados en 7 dimensiones y 18 criterios, para finalmente identificar 7 criterios como componentes principales.

Los trabajos enunciados, aunque ninguno ha aplicado la técnica de análisis de componentes principales a las competencias informacionales, sí permiten tener un acercamiento tanto desde la perspectiva de los ítems para la medición de la competencia en la búsqueda de información, como en el uso de técnicas estadísticas en el procesamiento de datos, y se considera muy valioso el aporte de *Tarango, Hernández-Gutiérrez y Vázquez-Guzmán*<sup>(11)</sup> por estar vinculado al área de la Bibliotecología.

En razón de lo mostrado y considerando la perspectiva teórica expuesta, se decidió comenzar el trabajo previsto en el proyecto “Portal educativo de alfabetización

informativa para la Educación Superior (ALFIN-ECU)”, I Convocatoria UTM 2018-RHCU.UTM-No. 191-SO-03-2018, que tiene una fase de diagnóstico de competencias informacionales en todas las carreras, una segunda fase de implementación de cursos de alfabetización informativa que estarán disponibles en el Portal y una última fase que tiene como propósito realizar evaluaciones del uso del Portal y de las competencias adquiridas después de haber realizado los cursos propuestos. En la fase de diagnóstico, los primeros estudios incluyen el *campus* de la ciudad de Portoviejo con seis facultades y un total de 17 553 estudiantes. Posteriormente, se diagnosticarán las competencias de los estudiantes en los *campus* Lodana, Chone y Bahía de Caraquez, que suman 2 027 estudiantes.

Con este propósito, el primer diagnóstico se realizó en la Facultad de Ciencias de la Salud, que agrupa un total de cinco carreras, cuya población asciende a 1 273 estudiantes, en el que se tomó como base el cuestionario IL-HUMASS<sup>(4,5)</sup> para la medición de la competencia en la búsqueda de información, desde la percepción que tiene el estudiante sobre su autoeficacia. Sin embargo, dado el número de ítems a medir y la cantidad de estudiantes que conforman la muestra, se decidió comprobar la aplicabilidad de la técnica de análisis de componentes principales, que en el ámbito de la investigación científica es muy factible en el tratamiento de datos cuantitativos al permitir transformar la información multidimensional o conjunto de indicadores simples en nuevas variables o conjunto de indicadores compuestos, conocidos por componentes, que explican la mayoría de las variables originales y sus interrelaciones. Asimismo, para ratificar la aplicabilidad de esta técnica, los nuevos componentes fueron aplicados utilizando la técnica Anova y la prueba *post hoc* diferencia mínima significativa (DMS).

Al respecto, el problema de investigación que se presenta es el siguiente: ¿Cómo medir la competencia informativa búsqueda de información en carreras de Ciencias de la Salud, desde la percepción del estudiante en relación con su autoeficacia, utilizando la menor cantidad de variables posibles y que muestre un resultado real?

La hipótesis que se plantea es: H<sub>1</sub>: La técnica estadística multivariante de análisis de componentes principales es factible para la medición de la competencia en la búsqueda de información utilizando los indicadores del cuestionario IL-HUMASS en estudiantes de Ciencias de la Salud desde la percepción del estudiante en relación con su autoeficacia.

El objetivo de esta investigación fue comprobar la aplicabilidad de la técnica de análisis de componentes principales, para medir la competencia en la búsqueda de información.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo-correlacional, cuantitativo, utilizando los ocho indicadores concernientes a la competencia búsqueda de información declarados en el Cuestionario IL HUMASS:<sup>(4,5)</sup>

1. Utilizar fuentes impresas de información (libros, trabajos, etcétera).
2. Acceder y utilizar catálogos automatizados.
3. Utilizar fuentes electrónicas de información primaria (revistas, anuarios).
4. Utilizar fuentes electrónicas de información secundaria (bases de datos).
5. Conocer la terminología de su especialidad.
6. Buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas, directorios, portales, etcétera).
7. Utilizar fuentes electrónicas informales (blogs, listas de discusión, etcétera).
8. Conocer las estrategias de búsqueda de información (descriptores, operadores booleanos, etcétera).

Con estos indicadores se creó una encuesta que contempló datos generales y un total de 8 preguntas derivadas de los ítems expuestos. Cada una de las variables o ítems se enmarcó en la dimensión autoeficacia. Los estudiantes debían ubicar su respuesta en una escala Likert del 1 al 9, donde 1 fue el valor menor que indicaba no dominio de la competencia, y 9 el de mayor dominio de la competencia.

Se seleccionó una muestra aleatoria estratificada que sumó 300 estudiantes pertenecientes a los cuatro primeros niveles de estudios. Se seleccionaron estos niveles porque son los que reciben nuevos contenidos a partir de la aprobación del rediseño curricular de estas carreras. La población total de la facultad asciende a 1 273 estudiantes. Se trabajó con un 95 % de confiabilidad y un margen de error del 5 %. Para el cálculo de la muestra, se tuvo como referente lo expuesto por *Ávila*,<sup>(12)</sup> en la expresión:

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{E^2}$$

$$Z^2 PQ + NE^2$$

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

Z= 1,96 distribución normal

P= Q= 0,5; luego PQ= 0,25; considerando igual probabilidad en el tipo de respuesta de los encuestados

E= Error permitido= 0,05; para una potencia de un 95 %

Para determinar la muestra de estudiantes de cada escuela se tomó el tamaño de esta (300), el número de estudiantes de la carrera y el tamaño de la población total de los estudiantes (1 273). De acuerdo con las poblaciones de cada escuela, las muestras determinadas fueron las que se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1** - Datos de la población y muestra de las carreras

Número	Carreras	Población de estudiantes	Muestra
1	Enfermería	121	29
2	Medicina	316	74
3	Nutrición y Dietética	278	66
4	Optometría	205	48
5	Laboratorio Clínico	353	83
Total	-	1 273	300

Después de aplicado el cuestionario, se vaciaron los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se hallaron las medias correspondientes a cada una de las variables que integran la competencia en la búsqueda de información, para cada uno de los 300 estudiantes. Cada carrera se identificó con el número que se muestra en la tabla 1. Estos datos se ubicaron en el software estadístico SPSS, versión 23, y se aplicó la técnica multivariante de análisis de componentes principales, siguiendo las indicaciones de Fuente<sup>(13)</sup> y Terrádez-Gurrea,<sup>(14)</sup> quienes plantean que para estudiar las relaciones que se presentan entre  $p$  variables correlacionadas (que miden información común) se puede transformar el conjunto original de variables en otro conjunto de nuevas variables no correlacionadas (que no tenga repetición o redundancia en la información) llamado conjunto de componentes principales. Se obtuvieron tres nuevos componentes o variables que

permitieron analizar el comportamiento en la búsqueda de información, según la percepción de los estudiantes sobre su autoeficacia. Posteriormente, estos componentes fueron utilizados en una prueba Anova para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas para las diferentes carreras en cada componente. La prueba *post hoc* de diferencia mínima significativa facilitó conocer cuáles eran los grupos estadísticamente diferentes en cada componente. Se analizaron los resultados de la prueba de Kaiser- Meyer-Olkin y la significancia de la prueba de esfericidad de Bartlett.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los resultados reflejados en el software estadístico SPSS, en la matriz de correlaciones el determinante es igual a 0,133, diferente de 0, lo que indica que hay correlación entre las variables. La prueba de Kaiser- Meyer-Olkin obtuvo un valor igual a 0,714, lo que revela una aceptable adecuación muestral según los valores considerados para la prueba. La prueba de esfericidad de Bartlett expone una significancia de 0,000; valor menor que 0,05. Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ : no existe relación entre las variables. Esto indica que las variables están correlacionadas, y puede ser aplicada la técnica estadística multivariable análisis de componentes principales.

Las comunalidades indican el grado de variabilidad de la varianza con la que cada variable influye en el patrón. Puede observarse que todas tienen una influencia aceptable según los valores (tabla 2).

**Tabla 2 – Grado de variabilidad de las varianzas**

Indicadores	Inicial	Extracción
Utilizar fuentes impresas de información	1 000	0,759
Acceder y utilizar catálogos automatizados	1 000	0,554
Utilizar fuentes electrónicas de información primaria	1 000	0,703
Utilizar fuentes electrónicas de información secundaria	1 000	0,612
Conocer la terminología de la especialidad	1 000	0,549
Buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas	1 000	0,764
Utilizar fuentes electrónicas informales	1 000	0,774
Conocer estrategias de búsquedas de información	1 000	0,713

Se muestran tres componentes principales de la varianza con autovalores superiores a 1. El primer componente explica el 34,96 %; el segundo explica el 19,85 % y el tercero explica el 13,03 %. Se obtiene un acumulado aproximado al 68 % de la explicación total de la varianza (tabla 3).

**Tabla 3 - Varianza total**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2 797	34,964	34,964	2 797	34,964	34,964
2	1 588	19,853	54,817	1 588	19,853	54,817
3	1 043	13,034	67,850	1 043	13,034	67,850
4	714	8,924	76,774	-	-	-
5	631	7,889	84,663	-	-	-
6	528	6,605	91,269	-	-	-
7	388	4,847	96,115	-	-	-
8	311	3,885	100,000	-	-	-

Se puede observar en la tabla 4 que el primer componente está muy influenciado por la variable “buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas” (0,870), seguida por la variable conocer estrategias de búsqueda de información (0,826), por la variable conocer los términos de la especialidad (0,703) y por la variable utilizar fuentes electrónicas de información secundaria (0,658). Este primer componente se denomina: buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas en bases de datos haciendo uso de los términos de la especialidad. El segundo componente también está muy influenciado por la variable utilizar fuentes impresas de información (0,857) y por la variable “acceder y utilizar catálogos automatizados”(0,609). Este segundo componente se denomina: utilizar fuentes impresas de información y catálogos automatizados. El tercer componente está igualmente influenciado por la variable utilizar fuentes electrónicas informales (0,865) y por la variable utilizar fuentes electrónicas de información primaria (0,685). Este tercer componente se denomina: utilizar fuentes electrónicas de información primaria y fuentes electrónicas informales.

**Tabla 4 - Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

Variables	Componente		
	1	2	3
Utilizar fuentes impresas de información	-0,113	0,857	-0,107
Acceder y utilizar catálogos automatizados	0,339	0,609	0,260
Utilizar fuentes electrónicas de información primaria	0,183	0,448	0,685
Utilizar fuentes electrónicas de información secundaria	0,658	0,327	0,269
Conocer la terminología de la especialidad	0,703	0,188	0,138
Buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas	0,870	-0,071	-0,039
Utilizar fuentes electrónicas informales	-0,098	-0,128	0,865
Conocer estrategias de búsquedas de información	0,826	-0,054	-0,166
Método de extracción: Análisis de Componentes Principales Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser <sup>a</sup>	-	-	-

<sup>a</sup> La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Con los resultados de la matriz de componentes rotados se obtuvo el valor de los componentes para cada uno de los sujetos encuestados. Con esos tres componentes, no correlacionados entre sí, se pueden aplicar otras técnicas estadísticas como la prueba Anova y la prueba *post hoc* diferencia mínima significativa (DMS). La prueba Anova utilizada nos muestra que el *p*-valor para cada uno de los componentes es igual a 0,000, menor que 0,05, lo que indica que deben existir diferencias estadísticamente significativas entre algunas de las medias de las carreras para cada componente. Esto expone que la percepción que tienen los estudiantes en relación con su autoeficacia en la búsqueda de información es diferente según las carreras que estudian, e indica en cuáles carreras los estudiantes se consideran más autoeficaces en cada nuevo componente y en cuál se consideran menos.

Para determinar cuáles son las medias diferentes en cada componente y ver las relaciones entre las carreras, se utilizó la prueba *post hoc* Diferencia Mínima Significativa, donde se asume la hipótesis nula  $H_0$ : Las medias para cada carrera son iguales en cada componente; y la hipótesis alternativa  $H_1$ : Existen al menos dos medias diferentes. Estos datos se observan en la tabla 5, cuya interpretación es la siguiente: en el análisis del componente 1 (buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas en bases de datos haciendo uso de los términos de la especialidad), se muestra que hay dos grupos visibles:

el primer grupo donde se encuentran las carreras 1 y 2 (Enfermería y Medicina), que presentan un comportamiento similar de las medias, pues las diferencias entre estas no son estadísticamente significativas. En el segundo grupo se encuentran las carreras 3, 4 y 5 (Nutrición y Dietética, Optometría y Laboratorio Clínico), que presentan un comportamiento similar de las medias, pues las diferencias entre estas no son estadísticamente significativas.

Sí existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, y tiene mejor comportamiento con respecto a este primer componente el segundo grupo, porque las diferencias entre las medias de las carreras que integran el grupo 1 con las carreras que integran el grupo 2 son negativas; luego las medias de las carreras del grupo 2 son superiores a las medias de las carreras del grupo 1.

**Tabla 5 - Comparaciones entre las medias de ambos grupos**

<b>Componente 1. Buscar y recuperar información a través de búsquedas avanzadas en bases de datos haciendo uso de los términos de la especialidad</b>		
<b>Carreras grupo 1</b>	<b>Carreras grupo 2</b>	<b>Diferencia de medias entre ambos grupos</b>
1,00	2,00	-0,21868052
	3,00	-0,96796343
	4,00	-0,72902799
	5,00	-0,97652071
2,00	3,00	-0,74928291
	4,00	-0,51034746
	5,00	-0,75784019
3,00	4,00	0,23893544
	5,00	-0,00855728
4,00	5,00	-0,24749272
<b>Componente 2 - Utilizar fuentes impresas de información y catálogos automatizados</b>		
1,00	2,00	-0,51757721
	3,00	-0,60095549
	4,00	-1,12552109
	5,00	-0,82580631
2,00	3,00	-0,08337828
	4,00	-0,60794388
	5,00	-0,30822910

3,00	4,00	-0,52456560
	5,00	-0,22485082
4,00	5,00	0,29971478
<b>Componente 3 - Utilizar fuentes electrónicas de información primaria y fuentes electrónicas informales</b>		
1,00	2,00	-0,14280368
	3,00	0,36095861
	4,00	0,60536403
	5,00	-0,30788458
2,00	3,00	0,50376229
	4,00	0,74816771
	5,00	-0,16508091
3,00	4,00	0,24440542
	5,00	-0,66884320
4,00	5,00	-0,91324862

En el análisis del componente 2 (utilizar fuentes impresas de información y catálogos automatizados) no se presentan claramente grupos definidos, por lo que se realiza un análisis por carreras: la carrera 1 (Enfermería) presenta un comportamiento estadístico diferente de la media en relación con las medias de las otras carreras, porque las diferencias entre las medias son estadísticamente significativas. Se observa, además, que al ser negativa la diferencia, la media de la carrera de Enfermería es inferior al resto de las medias de las otras carreras.

En la carrera 2 (Medicina) se observa un comportamiento de la media estadísticamente similar con la media de la carrera 3 (Nutrición y Dietética), pues no existen diferencias estadísticamente significativas entre la resta de medias. Sin embargo, al comparar la carrera 2 (Medicina) con las carreras 4 (Optometría) y 5 (Laboratorio Clínico), el comportamiento estadístico de la media es diferente, ya que existen diferencias estadísticamente significativas entre las restas de sus medias, y es menor la media de la carrera de Medicina en relación con la media de las otras dos carreras, pues la resta de medias es negativa.

La carrera 3 (Nutrición y Dietética) muestra diferencia estadística de la media en relación con la carrera 4 (Optometría), ya que existen diferencias estadísticamente significativas entre la resta de las medias, y es inferior la media de la carrera de Nutrición y Dietética. Al comparar la carrera 3 (Nutrición y Dietética) con la carrera 5 (Laboratorio Clínico) presentan un comportamiento estadístico similar de las medias, ya que la resta de las medias no presenta diferencias estadísticamente significativas.

La carrera 4 (Optometría) presenta un comportamiento estadístico similar de su media en relación con la carrera 5 (Laboratorio Clínico), ya que la resta de las medias no presenta diferencias estadísticamente significativas.

En el análisis del componente 3 (utilizar fuentes electrónicas de información primaria y fuentes electrónicas informales) no se presentan claramente grupos definidos, por lo que se realiza un análisis por carreras: en la carrera 1 (Enfermería), el valor de su media no presenta diferencias estadísticas con las carreras 2 (Medicina), 3 (Nutrición y Dietética) y 5 (Laboratorio Clínico), ya que la resta de sus medias no es estadísticamente significativa. En relación con la carrera 4 (Optometría), el comportamiento estadístico de las medias de ambas carreras, es decir, de la carrera 1 (Enfermería) y la 4 (Optometría) es diferente, porque existen diferencias estadísticamente significativas entre las restas de ambas medias, y es mejor la media de la carrera de Enfermería, ya que la diferencia de medias es positiva.

La media de la carrera 2 (Medicina) presenta diferencias estadísticas con las medias de las carreras 3 (Nutrición y Dietética) y 4 (Optometría), ya que existen diferencias estadísticamente significativas entre las restas de sus medias, y es mejor la media de la carrera de medicina en cada caso, pues la diferencia de medias es positiva. En relación con la carrera 5 (Laboratorio Clínico) no existen diferencias estadísticas entre las medias de la carrera 2 (Medicina) y la media de la carrera 5 (Laboratorio Clínico), al no existir diferencias estadísticamente significativas entre las medias de estas.

La carrera 3 (Nutrición y Dietética) en relación con la carrera 4 (Optometría) presenta un comportamiento estadístico similar a las medias, ya que no existen diferencias estadísticamente significativas en la diferencia de medias. Al realizar la comparación con la carrera 5 (Laboratorio Clínico), existen diferencias entre el comportamiento estadístico de las medias de la carrera 3 (Nutrición y Dietética) y de la carrera 5 (Laboratorio Clínico), ya que existen diferencias estadísticamente significativas en la diferencia de medias, y es inferior la media de la carrera de Nutrición y Dietética, pues la resta de medias es negativa.

La carrera 4 (Optometría) presenta un comportamiento estadístico diferente a la media en la carrera 5 (Laboratorio Clínico), pues la diferencia de medias muestra diferencias estadísticamente significativas, y la carrera de Optometría exhibe una media inferior, porque la diferencia de medias es negativa.

Estos resultados muestran la factibilidad de la técnica de análisis de componentes principales para reducir variables que permitan la aplicabilidad de técnicas estadísticas como la ANOVA, y pruebas *post hoc* DMS para realizar análisis sobre la competencia búsqueda de información, desde la percepción que tiene el estudiante sobre su autoeficacia, considerando los indicadores del cuestionario IL-HUMASS, lo que comprueba la hipótesis planteada.

Es válido señalar que las variables han quedado incluidas dentro de los componentes con mucho sentido. En el primer componente, es interesante observar que para realizar una búsqueda de información con determinada relevancia se necesita el conocimiento de términos de especialidad que puedan ser combinados en diversas estrategias de búsquedas avanzadas y se utilicen bases de datos. En el segundo componente, el catálogo automatizado de la Biblioteca es consultado para conocer de la disponibilidad de los libros físicos que se tienen; de ahí que exista una lógica relación entre estas variables. En el tercer componente es importante el uso de fuentes informales como blogs y listas de discusión, pues muchas veces a partir de este tipo de fuente se puede tener conocimiento de revistas que han publicado nuevos números o de artículos y libros que están en acceso libre, lo que facilitaría o sería un modo de acceder también a fuentes electrónicas de información primaria.

El aporte del estudio está en la reducción de variables, con mínima pérdida de información, para determinar la percepción que tienen los estudiantes sobre su autoeficacia en la búsqueda de información a partir de la aplicabilidad de la técnica y utilizar los nuevos componentes en la medición de la competencia búsqueda de información para las carreras a diagnosticar.

## **Conclusiones**

Al diagnosticar la competencia en la búsqueda de información desde la percepción que tiene el estudiante sobre su autoeficacia, utilizando los ocho indicadores declarados en el cuestionario IL-HUMASS, se comprobó que puede reducirse la cantidad de variables medidas que determinan las habilidades de la competencia a tres componentes principales

sin perder mucha información, lo que permite evaluar con mayor facilidad la competencia y no tener necesidad de recopilar una gran cantidad de datos.

Se constató que existen diferencias estadísticamente significativas dadas por las variables recogidas en los componentes principales en las diferentes carreras. Esto corrobora la necesidad de implementar la segunda fase del proyecto incorporando cursos de alfabetización informacional en el Portal, lo que permitiría mejorar la autoeficacia desde la percepción de los estudiantes en la competencia de búsqueda de información.

Para líneas futuras de investigación se pudiera establecer un modelo más simplificado para evaluar la competencia de búsqueda de información, desde la percepción que tienen los estudiantes sobre su autoeficacia, utilizando los resultados obtenidos por la técnica multivariante de análisis de componentes principales.

### **Agradecimientos**

A la Universidad Técnica de Manabí, en particular al Dr. *Vicente Félix Véliz Briones*, Rector de la Universidad Técnica de Manabí, por el apoyo recibido en tecnología para la ejecución del proyecto “Portal educativo de alfabetización informacional para la Educación Superior (ALFIN-ECU)”. I Convocatoria UTM 2018-RHCU.UTM-No. 191-SO-03-2018. Este artículo forma parte del citado proyecto.

Al Licenciado *Jisson Vega Intriago*, Coordinador del Departamento de Ciencias de la Salud, por su colaboración con datos requeridos sobre las carreras y la población de estudiantes.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Pinto M, Doucet AV, Fernández-Ramos A. The role of information competencies and skills in learning to abstract. JIS. 2008 [acceso: 11/06/2019];34(6):799-815. Disponible en: <https://doi:10.1177/0165551507088308>
2. ACRL (Association of College Research Libraries). Information Literacy Competency Standards for Higher Education. ACRL; 2000 [acceso: 11/06/2019]. Disponible en: <https://alair.ala.org/bitstream/handle/11213/7668/ACRL%20Information%20Literacy%20Competency%20Standards%20for%20Higher%20Education.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Association of College and Research Libraries. Framework for Information Literacy for Higher Education. ACRL; 2016 [acceso: 13/06/2019]. Disponible en:

[http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/Framework\\_ILHE.pdf](http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/Framework_ILHE.pdf)

4. Pinto M. Design of the IL-HUMASS survey on information literacy in higher education: A self-assessment approach. JIS. 2010;36(1):86-103.
5. Lopes C, Pinto M. IL-HUMASS – Instrumento de Avaliação de Competências em Literacia da Informação: um Estudo de Adaptação à População Portuguesa. Actas Políticas de Informação na Sociedade em rede; 2011 [acceso: 11/06/2019]. Disponible en: <https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/viewFile/181/177>
6. Council of Australian University Librarians. Information Literacy Standards CAUL. Canberra: CAUL; 2001 [acceso: 11/06/2019]. Disponible en: <https://archive.caul.edu.au/caul-doc/InfoLitStandards2001.doc>
7. Society of College, National and University Libraries. Information Skills in Higher Education: A SCONUL Position Paper. SCONUL; 1999 [acceso: 15/06/2019]. Disponible en: [https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/Seven\\_pillars2.pdfde](https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/Seven_pillars2.pdfde)
8. Sánchez M. Diagnóstico de las competencias informacionales en Ciencias de la Información desde la percepción del estudiante de la Universidad de la Habana. Invest Bibliotecol. 2015;29(67):201-18.
9. Hernández-Ramos JP, Martínez-Abad F, Olmos-Migueláñez S, Rodríguez-Conde MJ. Evaluación de competencias informacionales con el instrumento IL-HUMASS: Escalamiento Multidimensional. RIDEP. 2016;42(2):39-48.
10. Fonseca RS, Escola J, Loureiro A, Carvalho A. Competências de Estudo dos Estudantes Universitários: Estudo comparativo entre uma universidade portuguesa e brasileira. RASE. 2017;10(2):167-77.
11. Tarango J, Hernández-Gutiérrez PZ, Vázquez-Guzmán D. Evaluación de la producción científica en universidades públicas estatales mexicanas (2007-2011) usando análisis de componentes principales. Profes Inform. 2015;24(5):567-76.
12. Ávila RB. Metodología de la Investigación. Guía para elaborar la tesis. Lima, Perú: Estudio y Ediciones; 2001.
13. Fuente S. Componentes Principales. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2011.
14. Terrádez-Gurrea M. Análisis de componentes principales. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya (UOC); 2012 [acceso: 15/06/2019]. Disponible en: <https://docplayer.es/storage/19/278064/278064.pdf>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Eneida María Quindemil Torrijo* diseñó el estudio, analizó datos y redactó la primera versión del manuscrito. *Felipe Rumbaut León* estuvo implicado en la recogida, el proceso y el análisis estadístico de los datos. Ambos autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.