



# Prácticas inclusivas docentes en herramientas digitales: dimensiones preferentes

Mónica Guerra-Santana, Josué Artilles-Rodríguez & Josefa Rodríguez-Pulido  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Recibido: 2021-12-1

Aceptado: 2022-2-22

doi: 10.51698/aloma.2022.40.2.49-57

## Prácticas inclusivas docentes en herramientas digitales: dimensiones preferentes

**Resumen.** En la práctica docente, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) resultan una herramienta óptima para generar inclusión (Chávez y Rodríguez, 2020). En este estudio, proponemos clasificar una muestra de estudiantes objeto de estudio en grupos según su similitud. Para realizar esta clasificación partimos de los cinco factores extraídos del modelo de cuestionario sobre percepciones docentes hacia las TIC en el desarrollo de prácticas inclusivas. La muestra está constituida por más de 300 estudiantes del grado en Educación Primaria y del grado en Educación Infantil de una universidad pública española. La metodología utilizada presenta una naturaleza cuantitativa, con un diseño descriptivo, correlacional y cuasiexperimental. Los resultados confirman el buen ajuste y la bondad del modelo. Asimismo, los datos reflejan que los estudiantes son clasificados en una solución explicativa de tres grupos o clústeres, bajo las condiciones de similitud, de similar tamaño de grupos y de significación intergrupos. En conclusión, el cuestionario se puede considerar una herramienta útil como variable explicativa o predictora del uso de las TIC como recurso inclusivo para alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

**Palabras clave:** TIC; inclusión; necesidades educativas especiales; formación del profesorado; clúster

## Inclusive teaching practices in digital tools: preferred dimensions

**Summary.** For teachers, Information and Communication Technologies (ICT) are an optimal tool for inclusiveness (Chávez & Rodríguez, 2020). The aim of this study is to classify a sample of university teaching students into groups according to their similarity. To perform this classification, we start from the 5 factors extracted from the Questionnaire model on teachers' perceptions of ICT in the development of inclusive practices. The sample is made up of 303 students in degree programs in Primary Education and Early Childhood Education at a Spanish public university. The methodology used is of a quantitative nature, with a descriptive, correlational and quasi-experimental design. The results confirm the goodness of fit of the model. Additionally, the data show that the students can be classified via an explanatory solution into three groups or clusters while meeting the conditions of similarity, similar group size and intergroup significance. In conclusion, the questionnaire can be considered a useful tool as an explanatory or predictive variable of the use of ICT as an inclusive resource for students with Special Educational Needs (SEN).

**Keywords:** ICT; inclusion; special educational needs; teacher training; cluster

### Correspondencia

Mónica Guerra Santana

Departamento de Educación. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3011-276X>

monica.guerra@ulpgc.es

## Introducción

Los sistemas educativos actuales entienden que es necesaria la plena inclusión de sus estudiantes en las aulas, en especial de los más vulnerables (Echeíta & Duk, 2008), pero la realidad es que aún siguen existiendo barreras de aprendizaje que generan exclusión en las propias instituciones educativas (Moreno, 2020). Se trata de un cambio complejo en los sistemas socioeducativos (Valcarce, 2011) que ni los agentes educativos ni las instituciones no terminan de asumir.

Estos cambios deben comenzar en la propia formación del profesorado, que tiene que contemplar las nuevas competencias docentes y, en especial, las competencias digitales (Fernández & Pérez, 2018) para así poder dar respuesta a las demandas sociales actuales. Tener buenas competencias en el uso de las TIC posibilita, entre otros, la eliminación de barreras y potencia entornos de aprendizajes más flexibles (Cabero, 2010; Chávez & Rodríguez, 2020). Dentro de las múltiples estrategias y recursos que el profesor puede utilizar en el aula para favorecer la inclusión, las TIC resultan un gran apoyo que beneficia el proceso de enseñanza inclusivo. El uso de las tecnologías facilita la integración social y educativa (Sánchez, 2002) a la vez que disminuye las desventajas del alumnado con necesidades educativas frente al resto de sus compañeros (Correia, 2008). Son una herramienta eficiente para atender a la diversidad, por su capacidad de adaptar y flexibilizar la información en múltiples formatos (Alba, 2012). Por ello, el docente debe aprovechar todos los beneficios que estas ofrecen para favorecer la inclusión (Linde, 2019).

El futuro docente muestra una actitud positiva hacia el uso de las TIC, pero en cambio, reconoce un déficit durante su formación en competencias digitales (Muñoz & Cubo, 2019). Tener una actitud y motivación positiva hacia las TIC, implica cambios, por ejemplo, en la formación inicial del maestro. La enseñanza de la tecnología tiene que ser un pilar en el currículum de la formación del profesorado, esto hará que mejoren sus habilidades y se sientan seguros a la hora de implementarlas en su actividad práctica, por lo tanto, el conocimiento, el uso e integración de las TIC deben formar parte del currículum de magisterio tanto en asignaturas específicas como en contenidos transversales (Tapia Silva, 2018). A pesar de ser considerados nativos digitales, los estudiantes de magisterio reconocen que no confían en el manejo que puedan hacer de las TIC como recurso didáctico (Ghitis & Alba, 2019). Se hace necesario formar a los docentes en competencias y alfabetización digital (Suárez-Álvarez et al., 2020). Esta formación debe comenzar durante los estudios de magisterio y luego continuar durante la práctica profesional; hablamos, por lo tanto, de una formación permanente (Fernández & Pérez, 2018). Si se pretende una buena implementación de las TIC en las escuelas, el acceso y la formación en competencias digitales por parte de los maestros resultan de suma importancia (Gómez & Álvarez, 2020).

Tapia Silva (2018) revela que la actitud que tienen sobre las TIC los docentes de los futuros profesores, además de otras variables como el acceso a los recursos materiales, o los conocimientos que se enseñan en los currículums formativos, pueden condicionar la actitud del alumno de magisterio hacia las TIC y sus posibilidades didácticas inclusivas. Las instituciones deben ser las responsables de implementar y apoyar el cambio, a través de la formación o la actualización de los docentes en las TIC como elemento inclusivo en las aulas (González & De Pablos, 2015).

Los futuros profesores deben desarrollar competencias que les permitan innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Silva-Quiroz & Miranda-Arredondo, 2020). El estudio de Bastias & García (2021) informa que los docentes tienen más conocimientos sobre las TIC a la hora de diseñar estrategias metodológicas propias de su área de docencia, & menos cuando deben adaptarlas e integrarlas para la atención a los estudiantes con NEE. La inclusión en las aulas mejora cuando los docentes utilizan las TIC como instrumentos que se adaptan para atender a la diversidad (Briones-Ponce et al., 2021), aunque en la mayoría de las ocasiones, los profesores adaptan las TIC al modelo tradicional de enseñanza (Molina, 2015) no atendiendo a modelos innovadores, probablemente, por falta de conocimiento. Fernández-Batanero (2017) arroja que los futuros docentes de magisterio tienen una escasa capacitación para atender al alumnado con necesidades educativas a través de las TIC. Una de las causas que no favorece la formación de los futuros profesores en el uso de las TIC para atender al alumnado con NEE, es la escasa bibliografía científica que encontramos sobre el tema (Fernández-Batanero et al., 2020), aun sabiendo que los sistemas educativos procuran sus esfuerzos a la inclusión en las aulas. Esta situación invita a revisar el currículum de estudio de los futuros docentes para que la formación en competencias digitales y estrategias didácticas activas, respondan a las actuales demandas sociales.

En esta investigación, nos planteamos analizar la estructura empírica del cuestionario sobre percepciones docentes hacia las TIC en el desarrollo de prácticas inclusivas (Pegalajar, 2015), para saber qué componentes o dimensiones son del interés o de importancia para los futuros docentes de nuestro estudio. Para ello, empleamos un análisis de conglomerados o clúster como técnica analítica multivariante que permite agrupar las variables en función del parecido existente entre ellas (Landau et al., 2011). Este análisis clasifica a los estudiantes en diferentes grupos en busca de posibles características similares u opuestas que diferencian a cada grupo. Como técnica de agrupación de variables es muy similar al análisis factorial y al análisis discriminante. Se ha comprobado la utilidad del análisis de clúster en su aplicación para la identificación de grupos significativos en contextos académicos (Battaglia et al., 2017; Fazio et al., 2013; Toma & Meneses Villagrà, 2019).

## Metodología

### Objetivos

En este estudio se pretendía, una vez confirmada la estructura factorial de la escala, agrupar o clasificar a los estudiantes en un número determinado de conglomerados, si los hubiera, en función de la similitud de sus respuestas a los factores generados del cuestionario aplicado para saber si esos conglomerados tienen una solución explicativa; es decir, en función de cómo se organicen o clasifiquen los conglomerados, si así fuese, pretendíamos saber si estos se caracterizaban por tener a estudiantes que dan especial importancia a un factor más que a otro. En este sentido, se pretendía obtener, al menos, dos clústeres o conglomerados que internamente fuesen los más homogéneos posibles y, a su vez, fuesen los más heterogéneos posibles.

### Diseño

En cuanto a la metodología empleada en el estudio, utilizamos un método tipo cuantitativo, con un diseño descriptivo, correlacional y cuasiexperimental, en situación natural.

### Participantes

La muestra, de tipo intencional, está basada en el muestreo aleatorio simple y se compone de 303 estudiantes que cursan estudios de grado en Infantil (5.9%) y Primaria (presencial: 35.3% y teleformación: 58.4%) en la Facultad de Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Esta muestra goza de un nivel de confianza del 95%, con una heterogeneidad del 50% y un margen de error del 6% sobre una población de 2.500 estudiantes universitarios (Instituto Canario de Estadística [Istac], 2019). El 75,6% son mujeres ( $n = 229$ ) y el 24.4% ( $n = 74$ ) son hombres, de edades comprendidas entre los 18 y 24 años o más ( $M = 22.86$ ;  $Dt = ,917$ ): 18-20 años (33.7%), 21 y 23 años (11.9%) y más de 24 años (54.5%).

### Instrumentos

Se aplicó un cuestionario validado que evalúa las percepciones docentes hacia las TIC en el desarrollo de prácticas inclusivas (Pegalajar, 2015). La primera parte de la escala se compone de una serie de preguntas que se refieren a variables sociodemográficas y de filiación; la segunda parte la constituyen 35 ítems que miden las percepciones docentes acerca del uso de las TIC para la educación inclusiva, cuyas respuestas se valoran en una escala tipo Likert de cuatro alternativas, donde: 1 = Plenamente en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = De acuerdo, y 4 = Totalmente de acuerdo. De esta escala original se extraen cuatro factores que son: Factor 1: Implicaciones didácticas de las TIC para la educación inclusiva (13 ítems); Factor 2: Desarrollo profesional docente hacia las TIC (10 ítems); Factor 3: Actitud docente hacia la inclusión a través de las TIC (7 ítems),

y el Factor 4: Práctica docente inclusiva a través de las TIC (6 ítems).

### Procedimiento

El primer paso consistió en la adaptación del cuestionario sobre percepciones docentes hacia las TIC en el desarrollo de prácticas inclusivas, elaborado por Pegalajar (2015), a la herramienta Microsoft Forms que se encuentra en la plataforma de la ULPGC para uso de los docentes. En un segundo momento, comienza el proceso de comunicar a los profesores que imparten docencia en los cuatro cursos del grado de Educación Infantil como del grado de Educación Primaria (modalidad de teleformación y modalidad presencial), solicitándoles que informen a sus estudiantes del enlace del cuestionario para que, de manera voluntaria y anónima, respondan y participen en la investigación. Los docentes, tras enviar un mensaje a sus estudiantes, cuelgan el enlace en la plataforma de la asignatura. Tras 30 días de recogida de las muestras, se cierra el envío de cuestionarios.

### Análisis de datos

Todos los análisis se han realizado utilizando los programas estadísticos IBM SPSS 20.0 y AMOS 21.0.

En primer lugar, se analiza la validez del cuestionario. Realizamos un análisis exploratorio (AFE) para conocer el número de factores que esperamos obtener de la escala aplicada para, con posterioridad, proceder a la confirmación de estos mediante análisis confirmatorio (AFC); este es un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), cuya ventaja es que combina el AFE con el AFC, siendo los índices de bondad *ad hoc* y las correlaciones entre las variables latentes más precisas (Asparouhov & Muthén, 2009; Marsh et al., 2009). Por tanto, ambos métodos, que son considerados los dos polos de un mismo continuo (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010), se utilizan para evaluar la estructura factorial subyacente a una matriz de correlaciones, pero mientras que el AFE se usa para «construir» la teoría, el AFC se utiliza para «confirmarla» (Lloret-Segura, et al., 2014, pp. 1.154-1.155). Así, con el AFE se obtiene la solución factorial inicial aplicando criterios de rotación y, con el AFC, se pone a prueba la estructura factorial inicial, cuyo ajuste y conformidad es evaluado por diferentes coeficientes o índices de bondad de ajuste del modelo (Hu & Bentler, 1999; Kline, 2005; Marsh, et al., 2004).

En segundo lugar, se analiza la fiabilidad del cuestionario aplicado y el de los factores extraídos con el objeto de comprobar si tanto el conjunto de la prueba como el de las subescalas presentan una consistencia interna alta para poder considerar el cuestionario un instrumento de evaluación fiable. El coeficiente de fiabilidad utilizado fue  $\alpha$  de Cronbach (Nunnally, 1978; Kaplan & Sacuzzo, 2009), donde empieza a considerarse óptimo a partir de .7.

En tercer lugar, se realiza un análisis de clúster para clasificar a los estudiantes en un determinado número

de grupos-conglomerados en función de su similitud con respecto a los factores generados de la solución factorial del cuestionario, de tal manera que cada uno de los grupos-conglomerados que se formen, si así se diera el caso, estará internamente compuesto por estudiantes similares en dichas variables, mientras que, al mismo tiempo, dichos grupos-conglomerados serán diferentes entre sí. En tal sentido, y dado que el número de estudiantes es  $303 > 200$ , se opta por un análisis de clúster No Jerárquico, a través del método de K-medias, que utiliza como medida de distancia la euclídea, la cual es ideal para variables cuantitativas continuas.

## Resultados

### Análisis factorial y fiabilidad

Los siguientes indicadores verificaban la pertinencia de realizar el AFE: prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $\text{Sig} = p > .05$ ) y prueba de Shapiro-Wilk ( $\text{Sig} = p > .05$ ); coeficiente KMO = .927, prueba de esfericidad de Barlett  $p = 0.000$  y determinante =  $2.01\text{E}-007$ , de ahí que se rechazaba la hipótesis nula, que el determinante es igual a 1, y se aceptaba la hipótesis alternativa, que el determinante de la matriz es distinto de 1. Estos índices constataban que la matriz de correlaciones podía ser factorizada y el AFE podía ser realizado.

El AFE extraía, siguiendo el criterio de que se extraigan factores con autovalores mayores que 1 y con cargas factoriales por encima de .40, cinco factores que explicaban el 55.30% de la varianza total. Este resultado obtenido guardaba relación con los datos alcanzados en el estudio de Pegajalar (2015, p. 95). La estructura factorial se refleja en la tabla 1.

Los datos obtenidos señalaban que la solución factorial generada era parsimoniosa, lo que se traducía en que era fácilmente interpretable, ya que cada variable saturaba en un factor y cada factor presentaba saturaciones altas.

Con los resultados alcanzados, el AFC trataba de evaluar el ajuste de estos a la estructura que ha sido extraída. Para confirmar y validar la estructura factorial se empleaban las medidas o los índices *ad hoc* de bondad del modelo (Hair et al., 1998; 2005). Así, se obtenía que: a) Chi-cuadrado  $\neq 0$  y que, por tanto, no se rechazaba la hipótesis nula, indicativo de ajuste de los datos; b) índices de ajustes de bondad: GFI = .89 y AGFI = .897, reflejaban buenos ajustes; c) índice de ajuste comparado: CFI = .967; d) índice de ajuste no normativo: NNFI = 0.931; e) coeficientes de error: de aproximación cuadrático medio: RMSEA = .064 e índice de residuo cuadrático medio: SRMR = .052 indicaban que el modelo era aceptable.

Estos resultados confirmaban que la estructura factorial reproducía con ajuste los datos de la matriz varianza-covarianza muestral, muestra de la bondad del modelo aplicado, así como la validez de constructo de la escala aplicada.

En cuanto a la fiabilidad, había que destacar que la consistencia interna del total de la escala era excelente,

$\alpha = .927$ . Por su parte, los coeficientes de fiabilidad de los cinco factores extraídos presentaban índices superiores a .70, indicativo de que gozaban de una notable fiabilidad:

F1: Estrategias didácticas docentes ( $\alpha = .890$ )

F2: Aspectos curriculares y metodológicos docentes ( $\alpha = .854$ )

F3: Competencias profesionales docentes ( $\alpha = .776$ )

F4: Motivación y actitudes docentes ( $\alpha = .748$ )

F5: Práctica docente ( $\alpha = .709$ )

### Análisis de clúster o conglomerado

El objeto de este análisis es saber si podíamos agrupar a los 303 estudiantes que participaban en la investigación en clústeres o conglomerados distintos en función de la similitud de sus respuestas en los cinco factores extraídos para confirmar si esos clústeres tenían solución explicativa. Por tanto, se pretendía formar grupos que internamente fueran los más homogéneos posibles y, a su vez, entre esos grupos fueran los más heterogéneos posibles. Para su comprobación, empleamos el método de k-medias; se partía de los k-casos más distantes cuyos valores en F1 a F5 constituían los centros iniciales para comenzar el proceso iterativo de formación de los clústeres. La tabla 2 muestra los centros iniciales de los clústeres.

A partir de estos centros iniciales, el análisis de k-medias iteraba o leía todos los casos (respuestas de los estudiantes) asignándolos al centro más próximo, es decir, situándolos en el clúster al cual más se parecen y, de esta manera, cada vez que se hacía una asignación, se recalculaba el nuevo centro de cada clúster. Una vez leídos todos los casos, se volvía a hacer una segunda lectura (iteración), y una tercera (iteración), y así sucesivamente hasta que la solución convergía y se estabilizaba, es decir, hasta que los centros de los clústeres no sufrían variaciones. El criterio que asignamos al análisis de k-medias es que fijase un máximo de 25 iteraciones o hasta el momento en que hubiese una iteración cuyo cambio en los centros de los clústeres fuese 0. Como puede verse en la tabla 3, se logró llegar a la solución final con nueve iteraciones.

Como se puede ver en la tabla 4, la solución explicativa final de tres clústeres a la que llegamos queda caracterizada por los centros de clústeres finales.

Los factores eran variables tipificadas con media 0 y desviación típica 1 y, por tanto, para la lectura de los datos tuvimos en cuenta este *criterio*: si su puntuación factorial  $> 0$  significaba que existía un grupo de estudiantes que formaba parte de ese conglomerado, ya que estaba por encima de la media; pero si su puntuación factorial  $< 0$  ocurría lo contrario, esto es, un grupo de estudiantes no formaba parte de ese conglomerado ya que estaba por debajo de la media. Pues bien, dicho esto, se puede ver en la Tabla 5 lo siguiente:

– El clúster 1 estaba formado por estudiantes con valores  $> 0$  en los componentes F4 y F5, y con valores  $< 0$  en los factores F1, F2 y F3. Por tanto, este conglomerado se caracterizaba por tener estudian-



**Tabla 1.** Matriz de factores rotados. Estructura factorial de la escala, saturaciones, autovalores y varianza explicada

| Variables  | Factores |      |      |      |      |
|--|----------|------|------|------|------|
|  | F1       | F2   | F3   | F4   | F5   |
| V14: Mejora la participación activa del alumnado con necesidades educativas en el proceso de aprendizaje                               | .732     |      |      |      |      |
| V3: Favorece la inclusión del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en el aula                                       | .676     |      |      |      |      |
| V11: Supone una oportunidad para mejorar el rendimiento y la eficacia de su aprendizaje en el alumnado con necesidades educativas      | .660     |      |      |      |      |
| V10: Ayuda a prestar una mejor atención a la diversidad del alumnado   | .658     |      |      |      |      |
| V4: Permite responder a las necesidades educativas del alumnado  | .645     |      |      |      |      |
| V5: Son fáciles de utilizar en el ámbito de atención a la diversidad   | .628     |      |      |      |      |
| V12: Aumenta la motivación del alumnado con discapacidad hacia el aprendizaje  | .521     |      |      |      |      |
| V16: Posibilita al alumnado con necesidades educativas el acceso a la información  | .425     |      |      |      |      |
| V22: Su uso es aplicable a todas las áreas curriculares y contenidos didácticos  |          | .709 |      |      |      |
| V24: Permite alcanzar los objetivos educativos en el alumnado con necesidades educativas   |          | .676 |      |      |      |
| V25: Favorece la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado con necesidades educativas   |          | .640 |      |      |      |
| V20: Potencia la creación de espacios de trabajo con el proceso de enseñanza-aprendizaje   |          | .630 |      |      |      |
| V15: Permite al alumnado relacionar contenidos con experiencias reales   |          | .598 |      |      |      |
| V26: Potencia la retroalimentación y el <i>feedback</i> docente-alumno   |          | .576 |      |      |      |
| V23: Favorece el diseño y la adaptación de actividades a las necesidades educativas del alumnado                                       |          | .546 |      |      |      |
| V27: Supone un apoyo para el desarrollo de estrategias cognitivas y de concentración en el alumnado con necesidades educativas         |          | .545 |      |      |      |
| V19: Favorece el diagnóstico y la evaluación psicopedagógica del alumnado con necesidades educativas                                   |          | .509 |      |      |      |
| V21: Despierta la curiosidad en el alumnado por ciertos temas  |          | .485 |      |      |      |
| V28: Permite al alumnado con necesidades educativas comprobar su actividad   |          | .462 |      |      |      |
| V17: Ayuda al docente a lograr una enseñanza individualizada   |          | .447 |      |      |      |
| V31: Supone mejorar la competencia digital del docente   |          |      | .749 |      |      |
| V32: Supone un proceso de actualización metodológica del docente   |          |      | .692 |      |      |
| V30: Contribuyen al desarrollo profesional del docente   |          |      | .636 |      |      |
| V29: Requiere de una formación específica por parte del docente  |          |      | .602 |      |      |
| V35: Se debe reconocer la labor de los docentes que implantan las TIC para la atención a la diversidad                                 |          |      | .544 |      |      |
| V34: Se precisan de mayores medios materiales e inversión en TIC por parte de la Administración educativa                              |          |      | .429 |      |      |
| V13: Facilita la coordinación familia-escuela  |          |      |      | .768 |      |
| V9: Exige de una mayor dedicación y esfuerzo en la labor docente   |          |      |      | .710 |      |
| V6: Requiere de un equipo coordinado dedicado a las TIC para su implantación en el aula  |          |      |      | .683 |      |
| V33: Se precisa de un asesoramiento sobre la búsqueda, selección y evaluación de recursos TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje |          |      |      | .490 |      |
| V18: Introduce una mayor flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje   |          |      |      | .457 |      |
| V1: Supone una herramienta para apoyar el proyecto de enseñanza-aprendizaje  |          |      |      |      | .747 |
| V2: Posibilita la creatividad e innovación docente   |          |      |      |      | .682 |
| V8: Invita a la práctica reflexiva e indagadora del docente en el aula   |          |      |      |      | .477 |
| V7: Genera nuevos canales de comunicación y trabajo colaborativo docente   |          |      |      |      | .476 |
| Autovalores  | 10.81    | 3.08 | 2.00 | 1.76 | 1.69 |
| Porcentaje de varianza explicada   | 30.89    | 8.80 | 5.71 | 5.05 | 4.83 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

La rotación ha convergido en tres iteraciones.

- tes de nivel alto (positivo, favorable) en Motivación y actitudes docentes, y Práctica docente.
  - El clúster 2 estaba formado por estudiantes con valores > 0 en los componentes F1 y F2, y con valores < 0 en los factores F3, F4 y F5. Por tanto, este conglomerado se caracterizaba por tener estudiantes de nivel alto (positivo, favorable) en Estrategias didácticas docentes y Aspectos curriculares y metodológicos docentes.
  - Por último, el clúster 3 se caracterizaba por tener estudiantes que daban especial importancia a Competencias profesionales docentes, ya que obtenían valores > 0 en F3.
- Ahora bien, una forma de valorar la bondad de nuestra solución de tres clústeres es comprobar si el número de estudiantes finalmente asignados a cada uno de los conglomerados era *similar*, es decir, si el tamaño de los clústeres era parecido. Es norma que un

**Tabla 2.** Centros iniciales de los clústeres en función de la estructura factorial de la escala

| Factores | Clúster  |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
|          | 1        | 2        | 3        |
| F1       | -.26610  | .95682   | .92280   |
| F2       | -1.86204 | 3.77373  | -3.37400 |
| F3       | -5.16802 | -3.80129 | 1.88045  |
| F4       | 2.60744  | -6.51795 | 1.03261  |
| F5       | .19230   | -4.90266 | -4.01119 |

F1 = Estrategias didácticas docentes; F2 = Aspectos curriculares y metodológicos docentes; F3 = Competencias profesionales docentes; F4 = Motivación y actitudes docentes; F5 = Prácticas docentes.

**Tabla 5.** Número de estudiantes en cada clúster

| Clúster  | 1 | 89.000  |
|----------|---|---------|
|          | 2 | 109.000 |
|          | 3 | 98.000  |
| Válidos  |   | 296.000 |
| Perdidos |   | 7.000   |

**Tabla 3.** Historial de iteraciones<sup>a</sup>. Cambios en los centros de los clústeres según la estructura factorial de la escala

| Iteración | Cambio en los centros de los clústeres |       |       |
|-----------|--|-------|-------|
|           | 1                                      | 2     | 3     |
| 1         | 4.263                                  | 4.430 | 3.645 |
| 2         | .261                                   | .608  | .584  |
| 3         | .229                                   | .222  | .168  |
| 4         | .180                                   | .152  | .157  |
| 5         | .120                                   | .057  | .152  |
| 6         | .064                                   | .048  | .069  |
| 7         | .039                                   | .000  | .061  |
| 8         | .039                                   | .000  | .061  |
| 9         | .000                                   | .000  | .000  |

Se ha logrado la convergencia debido a que los centros de los conglomerados no presentan ningún cambio o este es pequeño. El cambio máximo de coordenadas absolutas para cualquier centro es de .000. La iteración actual es de 9. La distancia mínima entre los centros iniciales es de 7.885.

**Tabla 4.** Centros de clústeres finales. Clúster según la estructura factorial de la escala

| Factores | Clúster  |          |         |
|----------|----------|----------|---------|
|          | 1        | 2        | 3       |
| F1       | -.28964  | .95682   | -.00488 |
| F2       | -.33861  | 3.77373  | -.78472 |
| F3       | -1.27398 | -3.80129 | .67176  |
| F4       | .07477   | -6.51795 | -.34562 |
| F5       | .17329   | -4.90266 | -.22210 |

F1 = Estrategias didácticas docentes; F2 = Aspectos curriculares y metodológicos docentes; F3 = Competencias profesionales docentes; F4 = Motivación y actitudes docentes; F5 = Prácticas docentes.

**Tabla 6.** ANOVA entre los componentes de la solución factorial de la escala

| Factores | Clúster          |    | Error            |     | F       | Sig. |
|----------|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
|          | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl  |         |      |
| F1       | 3.242            | 3  | .977             | 292 | 3.319   | .000 |
| F2       | 55.598           | 3  | .439             | 292 | 126.630 | .000 |
| F3       | 65.662           | 3  | .336             | 292 | 195.619 | .000 |
| F4       | 22.720           | 3  | .777             | 292 | 29.246  | .000 |
| F5       | 10.889           | 3  | .898             | 292 | 12.120  | .000 |

F1 = Estrategias didácticas docentes; F2 = Aspectos curriculares y metodológicos docentes; F3 = Competencias profesionales docentes; F4 = Motivación y actitudes docentes; F5 = Prácticas docentes.

Las pruebas F solo se deben utilizar con una finalidad descriptiva, puesto que los conglomerados han sido elegidos para maximizar las diferencias entre los casos en diferentes conglomerados. Los niveles críticos no son corregidos, por lo que no pueden interpretarse como pruebas de la hipótesis de que los centros de los conglomerados son iguales.

buen análisis de clúster genera conglomerados de tamaños similares. En nuestro caso pudimos comprobar que esta condición de *similar tamaño* se cumplía.

Se apreciaba que en los clústeres 2 y 3 el tamaño de estos era ligeramente superior al del clúster 1, con lo cual había más cantidad de estudiantes que se posicionaban y valoraban mejor los componentes F1, F2 y F3.

Otra forma de confirmar la bondad de la solución obtenida de tres clústeres fue mediante la prueba de Anova y saber si existían diferencias estadísticamente significativas para todas y cada una de las variables incluidas en el análisis por componentes. En la tabla 6 vemos que  $p = .000 < .05$  en todos los factores y, en consecuencia, podemos afirmar que el análisis de clúster fue efectivo para clasificar a los estudiantes en tres grupos-conglomerados.

Se confirma la hipótesis de que «Es posible formar dos o más grupos de clústeres que internamente sean los más homogéneos posibles y, a su vez, sean los más heterogéneos posibles».

## Discusión

En esta investigación quisimos conocer si los estudiantes se pueden agrupar en un número determinado de conglomerados según la similitud de sus respuestas en los factores extraídos, para saber si los clústeres se caracterizan por tener a estudiantes que dan especial importancia a un factor más que a otro.

Así, la aplicación del cuestionario nos ha confirmado su calidad métrica, ya que presenta una estructura factorial definida y parsimoniosa de los elementos que sustentan la escala. De este modo, se ha comprobado que el cuestionario arroja una solución factorial de cinco factores aceptable, ya que explica el 55,30% de la varianza, con cargas factoriales altas y una consistencia interna muy favorable. A este respecto, los factores extraídos gozan de coeficientes de fiabilidad notables.

Por lo que respecta a la formación de grupos de estudiantes según la estructura factorial del instrumento, podemos decir que los diferentes análisis dan como resultado que dichos estudiantes han podido ser clasificados en una solución explicativa final de tres clústeres diferentes, siguiendo los criterios de similitud, grupos internamente lo más homogéneos posibles y, externamente, lo más heterogéneos posibles. La bondad del modelo o de la solución explicativa generada cumple con la condición de similar tamaño de los grupos;

asimismo, se dan diferencias estadísticamente significativas entre los mismos. En el sentido indicado, debemos señalar que en los conglomerados 2 (compuesto por F1 y F2) y 3 (compuesto por F3), el tamaño de los estudiantes que forman cada uno de esos clústeres es algo más elevado que el del conglomerado 1 (compuesto por F4 y F5); esto significa que hay una mayor cantidad de estudiantes que se caracteriza por conceder más importancia a F1: Estrategias didácticas docentes, F2: Aspectos curriculares y metodológicos docentes y F3: Competencias profesionales docentes. Estos datos invitan a pensar que los futuros docentes entienden que es importante estar bien formados durante sus estudios superiores en estrategias y metodologías didácticas que les proporcionen herramientas para poder atender al alumnado más vulnerable. Canos et al. (2017) recuerdan la limitación que supone el carácter generalista en la formación universitaria de las competencias de los futuros docentes. Es necesario que en el currículum de los estudiantes de magisterio las metodologías activas y en especial las TIC se organicen de manera transversal en todas las asignaturas del grado (Briones, et al., 2021). Se deben formar a los futuros maestros en competencias docentes que les permitan desarrollar y adaptarse a los procesos de enseñanza actuales (Roblizo & Cózar, 2015). Por otro lado, los futuros docentes dan menos importancia al conglomerado 1, que está compuesto por el factor Motivación y actitudes docentes (F4), y el factor Práctica docente (F5). Probablemente, el alumnado objeto de nuestro estudio entiende que ya ellos se encuentran predispuestos y motivados en el uso de las metodologías activas. Este resultado coincide con la afirmación de Muñoz & Cubo (2019), que corroboran la actitud positiva de los futuros docentes, a la vez que reconocen sus limitaciones en la formación recibida en competencias digitales. Pero tener buena actitud no es garantía de éxito en el uso de las TIC y metodologías activas en el aula, sobre todo cuando se tienen que adaptar para atender a los estudiantes con necesidades educativas especiales.

### Conclusiones

Con todo ello, parece haber indicios de que «las estrategias didácticas docentes», «los aspectos curriculares y metodológicos docentes» y «las competencias profesionales docentes» se postulan como variables predictoras o explicativas de la labor docente en el aula respecto al uso de las TIC como herramienta de inclusión para alumnos con necesidades educativas especiales.

Tener un conocimiento sobre aquellas variables que los futuros docentes consideran necesarias para generar inclusión en las aulas del alumnado más vulnerable, nos permite formar desde la enseñanza universitaria a los estudiantes de magisterio en aspectos relativos a las TIC como herramienta inclusiva, además de considerar la educación permanente del profesorado en las TIC a lo largo de su ejercicio profesional como estrategia de actualización en las mejoras constantes que se producen en este ámbito.

No obstante, podemos afirmar que esta investigación presenta ciertas limitaciones, como puede ser la muestra, compuesta por estudiantes del grado de Educación Primaria y del grado de Educación Infantil. En la escala original se obtienen cuatro factores y, en nuestro caso, tras realizar la validez de constructo de este cuestionario, se sugieren cinco factores; a pesar de esta diferencia, creemos oportuno contar con una muestra aleatoria estratificada más amplia de estudiantes universitarios que cursan Ciencias Sociales y Humanidades, donde se puedan agrupar según los estudios, los grados, los másteres y las carreras de origen, a los alumnos universitarios. En este caso, la aplicación del cuestionario sobre percepciones docentes hacia las TIC en el desarrollo de prácticas inclusivas podría develar otra estructura factorial distinta. Asimismo, para confirmar si el uso de las TIC como herramienta de inclusión para alumnos con necesidades educativas especiales está influenciado por uno o varios factores relacionados con la tarea del docente, sería preciso realizar un análisis de regresión lineal multivariante de los factores extraídos. Con este estudio se podría analizar la capacidad predictiva de los factores evaluados sobre el empleo de las TIC en el desarrollo de las prácticas inclusivas. De esta forma, se comprobaría si los factores pueden llegar a establecer un modelo predictor.

Lo indicado, junto con analizar la validez discriminante del cuestionario, determinaría las líneas futuras de investigación.

**Declaración de divulgación de los autores:** No existen intereses en conflicto.

### Referencias

- Alba, C. (2012). *Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible*, en J. Navarro, M<sup>a</sup>. T. Fernández, F.J. Soto, & F. Tortosa (coords.) (2012). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia, Consejería de Educación, Formación y Empleo. Disponible en: <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/calba.pdf>.
- Asparouhov, T., & Muthén, B. (2009). Exploratory Structural Equation Modeling. *Structural Equation Modeling*, 16, 397-438.
- Bastias, M. R. P., & García, C. M. (2021). Uso de tecnologías digitales para atender necesidades educativas especiales en la formación docente del educador diferencial. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 61, 231-256. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.78020>
- Battaglia, O. R., Di Paola, B., & Fazio, C. (2017). A quantitative analysis of Educational Data through the Comparison between Hierarchical and Non-Hierarchical Clustering. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4491-4512.
- Briones, E., Palomera, R., & Gómez-Linares, A. (2021). Motivaciones, ideas implícitas y competencias del alumnado de Magisterio. *Revista Interuniversitaria de*

- Formación del Profesorado*, 96 (35.1), 49-48. <https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.1.79976>
- Briones-Ponce, M. E., Córdova-Cedeño, J. J., & Franco-Segovia, Á. M. (2021). Integración de estudiantes con síndrome de Down de primaria en el uso de herramientas tecnológicas. *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE*, 4(7), 94-108. <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/sapientiae/article/view/193>
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Revista Perspectiva Educativa*. 49(1), 32-61. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333327288002>
- Canos, V. F., Esteban, M. D. P., & Ayala, A. S. (2017). Interculturalidad y discapacidad: un desafío pendiente en la formación del profesorado. *Revista de Educación Inclusiva*, 10(2), 57-76. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/343>
- Chávez, R. R. & Rodríguez, A. B. P. (2020). Las Tecnologías de Información y Comunicación como herramienta para una educación primaria inclusiva/Information and Communication Technology as Tools for Inclusive Education Systems in Elementary Schools. *Educación*, 44(2), 1-19. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38781>
- Correia, L. (2008). *Inclusão e Necessidades Educativas Especiais, Umguia para educadores e professores, Coleção Necessidades Educativas Especiais*. Porto Editora.
- Echeíta, G. & Duk, C. (2008). Inclusión educativa. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, (6) 2, 1-8. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55160201.pdf>
- Fazio, M., Puliafito, A. & Distefano, S. (2013). Managing volunteer resources in the cloud. *International Journal of Computational Science and Engineering*, 8(3), 227-239.
- Fernández-Batanero, J. M. (2017). Investigación sobre las TIC aplicadas a personas con discapacidad. *Formación inicial del profesorado de Educación Primaria* 9, 251-264. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2788>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. & Tadeu, P. (2020). Formación del Profesorado y TIC para el Alumnado con Discapacidad: Una Revisión Sistemática. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26, 711-732. <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0078>
- Fernández, J. T. & Pérez, K. V. P. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 22(1), 25-51. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620>
- Ferrando, P. J., & Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33.
- Ghitis, T., & Alba, A. (2019). Percepción de futuros docentes sobre el uso de tecnología en educación inicial. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21, 1,12. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e23.2034>
- Gómez, V. L., & Álvarez, G. (2020). Tecnologías digitales en la escuela primaria: las perspectivas de los docentes sobre su inclusión y la enseñanza en las aulas. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 9-26. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/27434>
- González, A., & De Pablos, J. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 401-417. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.198161>
- Hair, F., Anderson, R.E, Tatham, R.L., & Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis with readings*. Prentice Hall, 5th edition. Upper Saddle River.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2005). *Multivariate data analysis*. Prentice All International.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Instituto Canario de Estadística (2019). *Educación universitaria. Serie anuales: estudiantes matriculados por universidades y ámbitos de educación 2019-2020 (Datos provisionales)*. Gobierno de Canarias.
- Kaplan, R. M., & Saccuzzo, D. P. (2009). Standardized tests in education, civil service, and the military. *Psychological testing: Principles and applications*, 7, 325-327.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd Edition ed.). The Guilford Press.
- Landau, S., Leese, M., Stahl, D., & Everitt, B. S. (2011). *Cluster analysis*. John Wiley & Sons.
- Linde, P. V. (2019). Percepción docente conforme al uso de los recursos digitales en la pizarra digital interactiva con alumnos de Necesidades Educativas Especiales. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (69), 121-138. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1295>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología*, 30(3), 1151-1169.
- Marsh, H. W., Hau, K. T., & Wen, Z. (2004). In search of Golden Rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's findings. *Structural Equation Modeling*, 11(3), 320-341.
- Marsh H.W., Muthén B., Asparouhov T., Lüdtke, O. Robitzsch A. Morin A., & Trautwein U. (2009). Exploratory structural equation modeling, integrating CFA and EFA: Application to students' evaluations of University Teaching. *Structural Equation Modeling*, 16, 439-476.
- Molina, S. (2015). La inclusión del alumnado con necesidades educativas especiales en Comunidades de Aprendizaje. *Intangible Capital*, 11(3), 372-392. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.642>



- Moreno, A. G. &. (2020). La inclusión, un derecho en la educación. *Crítica y Derecho, Revista Jurídica.*, 1(1), 24-39. <https://doi.org/10.29166/criticayderecho.v1i1.2445>
- Muñoz, E., & Cubo, S. (2019). Competencia digital, formación y actitud del profesorado de educación especial hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(1), 209-241. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9151>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Pegalajar, M. D. C. (2015). Diseño y validación de un cuestionario sobre percepciones de futuros docentes hacia las TIC para el desarrollo de prácticas inclusivas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 47, 89-104. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.06>
- Roblizo, M., & Cózar, R. (2015). Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: hacia una alfabetización real para docentes. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 0(47), 23-39. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.02>
- Sánchez, R. (2002). *Ordenador y discapacidad. Guía práctica de apoyo a las personas con necesidades educativas especiales*. CEPE.
- Silva-Quiroz, J., & Miranda-Arredondo, P. (2020). Presencia de la competencia digital docente en los programas de formación inicial en universidades públicas chilenas. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19 (41), 149-165. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201941silva9>
- Suárez-Álvarez, R., Vázquez-Barrio, T., & Lacave, T. T. (2020). Metodología y formación docente cuestiones claves para la integración de las TIC en la educación. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, (49), 197-215. <https://doi.org/10.12795/ambitos.2020.i49.12>
- Tapia Silva, H. G. (2018). Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 702-731. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34437>
- Toma, R. B., & Villagrà, J. Á. M. (2019). Preferencia por contenidos científicos de física o de biología en Educación Primaria: un análisis clúster. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 16(1), 4-16.
- Valcarce, M. (2011). De la escuela integradora a la escuela inclusiva. *Innovación Educativa*, (21), 119-131. <http://hdl.handle.net/10347/6228>