



ACADEMO

E-ISSN: 2414-8938

investigacion@ua.edu.py

Universidad Americana

Paraguay

Diseño de una herramienta para medir la actitud hacia la química en adultos mayores

ACADEMO, vol. 5, núm. 2, julio-diciembre, 2018, pp. 133-142

Universidad Americana

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688273455006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## ARTÍCULO ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.30545/academo.2018.jul-dic.6>

# Diseño de una herramienta para medir la actitud hacia la química en adultos mayores

Design of a tool to measure the attitude toward chemistry in older adults

**José Antonio Murillo Pulgarín**

Universidad de Castilla La Mancha, Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas  
Grupo COLOR Sección Didáctica. España. E-mail: [Joseantonio.murillo@uclm.es](mailto:Joseantonio.murillo@uclm.es)

**Armando Carrasquero-Durán**

Universidad de Castilla La Mancha, Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas  
Grupo COLOR Sección Didáctica. España. E-mail: [acarrasquerod@gmail.com](mailto:acarrasquerod@gmail.com)

**Florentina Cañada Cañada**

Universidad de Extremadura, Departamento de Didáctica de las Ciencias  
Experimentales y de las Matemáticas, Badajoz. España. E-mail: [flori@uex.es](mailto:flori@uex.es)

## RESUMEN

Con base en principios gerontagógicos, se diseñó y validó el instrumento ACTITUD50+ para medir el constructo "actitud hacia la química" en función a tres dimensiones: Utilidad, Impacto personal y Afectivo-emocional. El instrumento contenía 26 ítems empleando descriptores cualitativos y cuantitativos. La validez teórica del constructo fue determinada por el Índice de Validez Global (IVG) en una prueba de expertos. Por medio de una prueba piloto y análisis estadísticos se comprobó la homogeneidad, estructura interna y capacidad de discriminación de la escala, por lo cual la herramienta fue altamente válida y fiable para medir correctamente la actitud hacia la química de personas mayores de 50 años.

**PALABRAS CLAVE:** Gerontagogía; actitud; escala; Likert; química; adultos.

## ABSTRACT

Based on gerontagogical principles, the ATTITUD50+ instrument was designed and validated to measure the "attitude towards chemistry" construct based on three dimensions: Utility, Personal Impact and Affective-emotional. The instrument contained 26 items using qualitative and quantitative descriptors. The theoretical validity of the construct was determined by the Global Validity Index (IVG) in an expert test. By means of a pilot test and statistical analysis, the homogeneity, internal structure and discrimination capacity of the scale were checked, so the tool was highly valid and reliable to correctly measure the attitude toward chemistry of people over 50 years of age.

**KEYWORDS:** Gerontagogy; attitude; scale; Likert; chemistry; adults.

Artículo recibido: 10 may. 2018.

Aceptado para publicación: 25 jun. 2018.

Correspondencia: [acarrasquerod@gmail.com](mailto:acarrasquerod@gmail.com)

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar.

Página web: <http://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/academo>

Citación Recomendada: Murillo Pulgarín, J. A., Carrasquero-Durán, A., Cañada Cañada, F. (2018). Diseño de una herramienta para medir la actitud hacia la química en adultos mayores. ACADEMO (Asunción) 5(2):133-142.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se caracteriza por la presencia de una generación que podría calificarse como “los nuevos adultos mayores”, quienes poseen un nivel de conocimientos, formación, salud y recursos económicos superiores a los que poseían las generaciones precedentes (Vilar, 2006). Estas nuevas condiciones contribuyen a que las vidas sean cada vez más fluidas y variadas, haciendo que los mayores sean capaces de optimizar las oportunidades de bienestar físico, social y mental, con el objetivo de ampliar y mejorar su calidad de vida. En este sentido, la educación puede despertar nuevas posibilidades y capacidades de encaminar a estas personas hacia el logro de metas como la autorrealización y el desarrollo personal y social (Muñoz, 2012).

Esto hace necesario el desarrollo de principios y modelos didácticos que respondan a las características, necesidades e intereses de los adultos mayores, permitiéndoles adquirir conocimientos importantes para su vida diaria y su desarrollo emocional e intelectual. En este contexto, el Programa Universitario **José Saramago50+** ofrece una alternativa educativa a todas aquellas personas que encuentran placer en el estudio y que consideran que nunca es tarde para aprender, la intención primordial es la de contribuir a crear un ambiente donde los participantes puedan abrirse a nuevas vivencias, ejerciendo su derecho a ser un agente activo, partícipe y beneficiario del desarrollo social, cultural y científico de la sociedad en la que vive.

De acuerdo con Lemieux (1997), la **gerontagogía** es la ciencia educativa interdisciplinaria cuyo objeto de estudio es la persona mayor en situación de aprendizaje, ocupándose del estudio de los procesos y procedimientos de enseñanza orientados hacia el desarrollo integral de la persona. La educación del adulto mayor es considerada por la gerontagogía como un aspecto más en el proceso evolutivo de las personas, donde se generan necesidades

intelectuales, sociales y educativas que deben ser atendidas y satisfechas para lograr un proceso de envejecimiento activo que contribuya, en la medida de lo posible, a retardar las situaciones de dependencia asociadas con la vejez (Martínez, Villamil & Peña, 2006).

La educación de adultos mayores ha estado dirigida tradicionalmente a la alfabetización y más recientemente a la introducción en el mundo de las nuevas tecnologías, incluido el acceso a la red de Internet. No obstante, al aprendizaje de las ciencias experimentales, tradicionalmente reservado a las personas más jóvenes, es una buena opción para la educación de los mayores, ya que puede aportar herramientas para entender muchos aspectos de la vida cotidiana. Por ello en este trabajo se cree que es necesario conocer la actitud de los adultos mayores hacia la ciencia, como un primer paso hacia la elaboración de una didáctica de las ciencias experimentales dirigido específicamente hacia este grupo de personas.

La actitud hacia la química. Por actitud se entiende un estado de disposición psicológica, adquirida y organizada a través de la propia experiencia, que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinados estímulos. Más exactamente, la actitud es definida en psicología, como una motivación que predispone a la persona a accionar hacia determinadas metas u objetivos. La actitud es, por lo tanto, una organización relativamente duradera de creencias (inclinaciones, sentimientos, prejuicios, noción preconcebidas, ideas, temores y convicciones) aprendidas acerca de objetos, situaciones o experiencias, las cuales predisponen a reaccionar de una manera determinada (Hernández et al., 2011).

Se han señalado tres dimensiones básicas de la actitud. En primer lugar el afectivo, que tiene que ver con los sentimientos que se tienen con respecto a un objeto o situación. Allí se incluyen el agrado, felicidad, simpatía, satisfacción o sus sentimientos opuestos. Luego se incluye el aspecto cognitivo, ¿Qué se sabe o conoce sobre el objeto? ¿Es ese

conocimiento completo o no? ¿Es correcto o equivocado?. Por último, se tiene la dimensión conductual, que es la que determina las acciones manifiestas que ejecutará el individuo. La combinación de estas tres dimensiones, junto con las experiencias personales, las características biopsicosociales y la sociedad, determinarán la actitud positiva o negativa de una persona ante un hecho concreto, como pueden ser las ciencias experimentales.

Esta investigación tiene por objetivo elaborar una herramienta basada en la escala de Likert (Likert, 1932) para diagnosticar correctamente la actitud hacia la química por parte de un grupo de adultos mayores de 50 años y establecer la validez de constructo y fiabilidad de la herramienta.

## METODOLOGÍA

### La variable y sus dimensiones

La actitud hacia la química se definió según tres dimensiones básicas (Cuadro 1): Utilidad Social de la Química, Impacto personal y Afectivo-emocional. El cuadro 2, muestra los indicadores de cada dimensión que fueron utilizados para redactar una versión inicial del instrumento con 60 ítems, una parte como afirmaciones positivas y los restantes fueron redactados como afirmaciones negativas. Los descriptores empleados fueron de naturaleza cualitativa (totalmente de acuerdo, de acuerdo, indeciso, desacuerdo, totalmente desacuerdo) y cuantitativa (Cuadro 3).

**Cuadro 1.** Dimensiones de la variable *Actitud hacia la Química*.

Dimensiones de la variable	Descripción
Utilidad de la Ciencia	Cómo se percibe que la aplicación de los conocimientos químicos contribuye a la solución o agravamiento de problemas sociales, tales como la salud, alimentación, contaminación, etc.
Impacto en la situación personal	Se relaciona con la satisfacción que pueda sentir una persona al aprender nuevos conceptos químicos. Se incluye también los sentimientos de seguridad al aprender nuevas cosas, como por ejemplo el modo de acción de un medicamento, el origen del sabor y el olor de los alimentos, etc.
Afectivo-Emocional	Aquí se incluyen dos aspectos: a) La posibilidad de compartir con otros compañeros y profesores. b) Los sentimientos de temor que pueda sentir la persona con relación hacia la actividad química en su entorno personal y social.

**Cuadro 2.** Indicadores de cada dimensión de la variable.

Dimensión	Indicadores
Utilidad Social de la Química	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Papel de la ciencia en la solución de los problemas sociales (salud, alimentación, etc.)</li> <li>2. Capacidad de la ciencia para evitar problemas futuros a la humanidad</li> <li>3. Rol que ha desempeñado la ciencia en la actual calidad de vida.</li> </ol>
Impacto personal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para explicarse así mismo cosas que antes no sabía</li> <li>2. Satisfacción personal por aprender</li> <li>3. Impacto que en su autoestima tiene la adquisición de nuevos conocimientos</li> </ol>
Afectivo – Emocional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relaciones con los compañeros de clases</li> <li>2. Interacción con los profesores</li> <li>3. Integración al grupo de estudios</li> <li>4. Seguridad en el uso de los productos químicos presentes en la vida diaria (medicamentos, detergentes, alcoholes, vitaminas, etc.)</li> <li>5. Miedo a las consecuencias de la aplicación de la química en el entorno social, medioambiental, etc.</li> </ol>

**Cuadro 3.** Valoración de los ítems de la escala.

Item	Descriptor cualitativo				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	Desacuerdo	Totalmente desacuerdo
Redacción:					
Positiva	5	4	3	2	1
Negativa	1	2	3	4	5

Con base en los valores numéricos para cada descriptor se obtuvieron puntuaciones desde 5 hasta 1 en cada ítem. La mayor puntuación se interpretó como una actitud altamente positiva, mientras que a la actitud altamente negativa se le asignó una valoración de 1. Una actitud intermedia, es decir, ni positiva ni negativa correspondía a un valor igual a 3. La puntuación total que obtiene una persona es el resultado de la suma de las puntuaciones de cada ítem y, para obtener un resultado que fuese más fácil de comprender, el

resultado fue dividido por el número total de ítems que contenía la escala. De esta forma se obtenía un valor entre 1 y 5 que podía ser interpretado cualitativamente de una forma más sencilla.

#### Validez teórica de constructo por prueba de expertos

La versión preliminar del instrumento fue evaluada por cinco expertos para establecer si los ítems eran congruentes con las dimensiones de la variable y también para determinar si el instrumento fue elaborado correctamente de acuerdo con el procedimiento de las escalas de Likert. A cada experto se enviaron copias del instrumento preliminar junto con una hoja de evaluación, con el propósito de que expresaran su opinión sobre la pertinencia y relevancia de cada ítem en función al

constructo “Actitud hacia la Química”. También debían revisar la redacción, sugiriendo modificaciones, eliminación o incorporación de ítems nuevos.

La validez de contenido se determinó por medio de las puntuaciones que asignaban los expertos a los criterios de *Pertinencia* y *Relevancia* de acuerdo con la siguiente escala:

1: No pertinente	No relevante
2: Poco pertinente	Poco relevante
3: Pertinente	Relevante
4: Muy pertinente	Muy relevante

Se eliminaron los ítems en el caso de que cuatro de los cinco jueces consideraran no eran relevantes ni pertinentes. Con las puntuaciones de los ítems resultantes se calculó el *Índice de Validez de Contenido* (IVC) para cada experto por la siguiente ecuación (1):

$$IVC = \frac{\sum \text{ítems con puntuaciones de 3 ó 4}}{\text{Número total de ítems}} \quad (1)$$

El *Índice de Validez de Contenido Global* (IVCG) se calculó por la siguiente forma (2):

$$IVCG = \frac{\sum IVC \text{ de cada Experto}}{5} \quad (2)$$

### Fiabilidad (prueba piloto)

La versión resultante de la prueba de expertos fue aplicada a un grupo de 45 adultos mayores seleccionados al azar. A cada uno se le hizo entrega de una copia del instrumento con las instrucciones para rellenarlo y se les pidió que anotaran cualquier comentario que consideraran oportuno sobre los ítems que debían responder. Los análisis estadísticos (Análisis de correlación ítem vs (Total-ítem), correlación por mitades o Hemitest, coeficiente de Spearman-Brown, coeficiente de Guttman, Alfa de Cronbach, Índice de discriminación y análisis multivariante) fueron realizados empleando el paquete IBM SPSS Statistic v. 22.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Validez Teórica de Constructo

Del total de 60 ítems de la versión inicial del instrumento, los expertos coincidieron en la eliminación de 8, por considerar que no eran pertinentes ni relevantes para la medición del constructo, obteniéndose una nueva versión de la escala con valores de IVC entre 0,67 y 0,94 que indican que entre el 67 y el 94% de los ítems de la escala fueron pertinentes o muy pertinentes y relevantes o muy relevantes para la medición del constructo teórico. El IVCG, que agrupa a las evaluaciones individuales de los expertos, fue de 0.82, que según Vargas & Hernández (2010), refleja una validez de contenido elevada, con lo cual se sugiere que el cuestionario mide convenientemente el constructo relacionado con la actitud hacia la química y a partir de estos resultados se elaboró una segunda versión del instrumento conteniendo 56 ítems.

### Prueba Piloto

#### Análisis de correlación ítem vs (Total-ítem)

Con los resultados de la aplicación del instrumento se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson entre las puntuaciones de cada ítem y la puntuación total, una vez restado a la puntuación total el aporte que hacía el ítem que estaba siendo evaluado. Con este análisis se buscaba detectar el grupo de ítems de mayor homogeneidad interna, considerando que si un ítem obtenía una calificación alta, el resto de ítems debían sumar una calificación también alta. La presencia de ítems con coeficientes positivos y estadísticamente significativos (Cuadro 4) es una evidencia de esta homogeneidad. Con respecto a los enunciados con correlaciones no significativas, se puede pensar que su homogeneidad con respecto al resto es menor y que su aporte al total no guarda una fuerte relación con la variable a medir, por lo que debieron ser excluidos del instrumento.

**Cuadro 4.** Coeficientes de correlación de Pearson entre cada ítem y el total-ítem en la segunda versión de la escala.

Ítem	$r_{Pearson}$
1) Estoy seguro de que la química podría ayudar a resolver los problemas de alimentación en el mundo	0,687
2) El uso de productos químicos es beneficioso para la producción agrícola	0,667
3) La química permite obtener más alimentos sanos	0,712
4) Los especialistas en química contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas	0,544
5) Para mí sería beneficioso adquirir conocimientos básicos de química	0,512
6) Pienso que yo debería conocer las características químicas de las sustancias que están a mi alrededor	0,503
7) Creo que aprovecharía mi tiempo en clases de química	0,510
8) A mi edad es difícil aprender química	0,483
9) Para mí sería agradable asistir a clases de química.	0,500
10) Todo lo relacionado con la química me parece interesante	0,508
11) Me gustaría conocer las explicaciones que da la química al efecto de los medicamentos	0,604
12) Me siento una persona más útil cuando tengo más conocimientos sobre el papel que desempeña la química en la vida diaria	0,558
13) Usar productos químicos no es bueno para mi entorno	0,494
14) Me sentiría satisfecho si las clases de química me permitieran mantener mi mente activa	0,731
15) Me gustaría participar en un grupo donde se pueda estudiar química	0,730
16) Me gustaría ser aceptado por los compañeros en una clase de química	0,681
17) Estaría dispuesto a realizar un curso de química	0,485
18) La contaminación ambiental es producto de la actividad química	0,475
19) La química podría contribuir a la solución de los problemas de contaminación	0,455
20) No veo relación entre la química y los detergentes que uso a diario	0,471
21) La química me permitiría relacionarme con la vida cotidiana	0,674
22) No sé para qué me serviría aprender química a mi edad	0,691
23) Yo asistiría a clases de química donde mis ideas fueran tomadas en cuenta y respetadas por mis compañeros	0,597
24) La química no ayuda mucho a mejorar la calidad de vida de las personas mayores	0,651
25) Aprender química me ayudaría a entender las cosas de la vida diaria con más claridad	0,610
26) Me gustaría que hubiera más oportunidades para aprender química a mi edad	0,660

La tercera versión de la escala queda reducida a 26 ítems, la cual fue sometida a los siguientes análisis estadísticos:

#### Análisis de correlación por mitades o Hemitest

De acuerdo con Donoso, Figuera & Torrado (2000), el análisis del instrumento por mitades es empleado también como una prueba de homogeneidad de los ítems, siendo al mismo tiempo una medida de su consistencia interna. En este caso, los ítems de la última versión fueron divididos en dos mitades (ítems 1 al 13 e ítems 14 al 26) conformando una prueba paralela.

Los resultados mostraron que la correlación entre las dos mitades fue 0,849 y estadísticamente significativo ( $r_{crítico} 0,393$   $p < 0,01$ ), lo que demuestra que ambas mitades del test están altamente correlacionadas, lo que también fue confirmado con los valores de los coeficientes de Spearman-Brown (0,918) y de Guttman (0,913), que de acuerdo con Sierra (2001) al ser superiores a 0,7 son

indicadores de una fuerte asociación entre las dos mitades de la escala

#### Alfa de Cronbach

Con esta prueba se obtiene una estimación de la validez del instrumento basándose en la medición del grado de homogeneidad entre los ítems de la prueba como un todo. Para ello, se calcularon los valores del Alfa de Cronbach extrayendo un ítem a la vez, obteniéndose resultados en el intervalo de 0,944 a 0,954, lo que justifica la presencia de cada ítem en esta última versión de la escala, ya que esos resultados son considerados indicadores de una alta confiabilidad del instrumento (Ruiz, 1998).

#### Índice de discriminación

La eficacia de una escala para medir actitudes reside en su capacidad para discriminar entre sujetos con actitudes opuestas. Esta capacidad fue determinada por el índice de discriminación, que se obtiene aplicando pruebas estadísticas de

comparación de medias o medianas, dependiendo de tipo de distribución de los datos empíricos.

Con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov se pudo comprobar que el conjunto de datos obtenidos de la prueba piloto no pertenecían a una población normalmente distribuida, siendo necesario aplicar un test no paramétrico para la comparación de las medianas. Las puntuaciones obtenidas en cada ítem fueron ordenadas de menor a mayor y se dividieron en cuartiles. Las medianas de los cuartiles más bajo y más alto fueron comparadas usando el test U de Mann-Whitney, encontrándose que en todos los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas, con lo cual se puede afirmar que el instrumento es capaz de diferenciar entre sujetos con actitudes positivas y negativas hacia la química.

### Análisis multivariante

Con base en los resultados anteriores, la escala ha quedado conformada por 26 ítems validos y fiables para medir la actitud de los adultos mayores hacia la química. No obstante, se consideró necesario complementar la evaluación del instrumento estableciendo una estructura basada en las relaciones internas entre esos ítems, que permitiera detectar conjuntos de enunciados de mayor homogeneidad, los cuales pudieran también ser agrupados de acuerdo con las dimensiones propuestas en el constructo teórico.

### Análisis Factorial de componentes Principales (ACP)

En primer lugar se aplicaron las pruebas de adecuación de la muestra de Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) y la Prueba de Esfericidad de Bartlett, con el fin de determinar si era apropiado realizar el ACP al conjunto de datos provenientes de la prueba piloto (Raykov & Marcoulides, 2008). El valor de 0,806 de la prueba KMO resultó adecuado, si se considera que un valor aceptable debe ser superior a 0,8 (López González, Pérez & Ramos, 2011).

La prueba de Bartlett supone que la matriz de correlaciones entre los ítems es una matriz identidad y, si se obtiene un  $p < 0,05$  se rechaza la hipótesis nula, lo cual significa que los ítems de la escala están correlacionados en la población de origen. En este caso el valor de  $\chi^2$  fue 851.234 con un nivel de significación menor al establecido, aceptándose la hipótesis alternativa, por lo cual los resultados de ambas pruebas indican que sí era posible realizar el ACP (Bautista & Mateo, 2012) para evaluar la validez de constructo (Barrera et al., 2015).

Este análisis mostró la presencia de 11 factores, los tres primeros explicaron casi el 100% de la varianza, siendo el primer factor el más importante con un 80% de la varianza explicada. El gráfico de sedimentación (Figura 1) se empleó para establecer en dos el número óptimo de factores, ya que sus autovalores son mayores de 1, cumpliendo con el criterio de Keiser-Guttman.

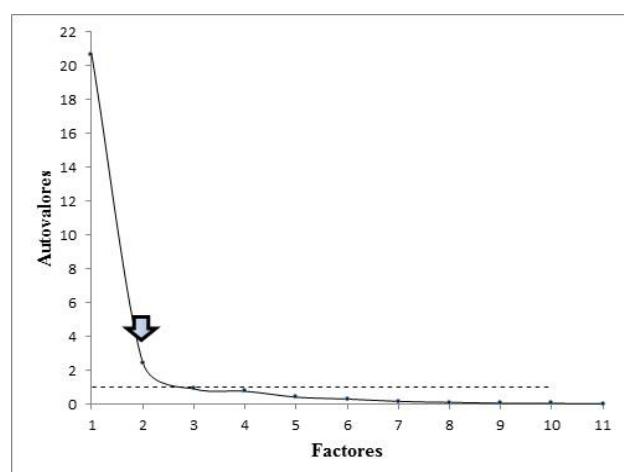


Figura 1. Gráfico de sedimentación del ACP.

Los ítems se han ordenado según sus correlaciones en los dos factores seleccionados previamente, observándose que se corresponden con al menos dos de las tres dimensiones establecidas en el constructo teórico original. Por ejemplo, los ítems 1, 3, 4, 9 y 18 que corresponden a la dimensión “*Utilidad social de la química*” se agrupan en el factor 2, mientras que los ítems 5, 7, 8, 10, 17, 21 y 26 que corresponden a la dimensión “*Impacto personal*” quedan agrupados en el factor

1. Sin embargo, los ítems ubicados en la dimensión teórica “Afectivo-emocional” se reparten entre ambos factores, lo que sugiere que la estructura interna de la escala no es capaz de reconocer a este componente teórico como una dimensión distinta a las dos anteriores.

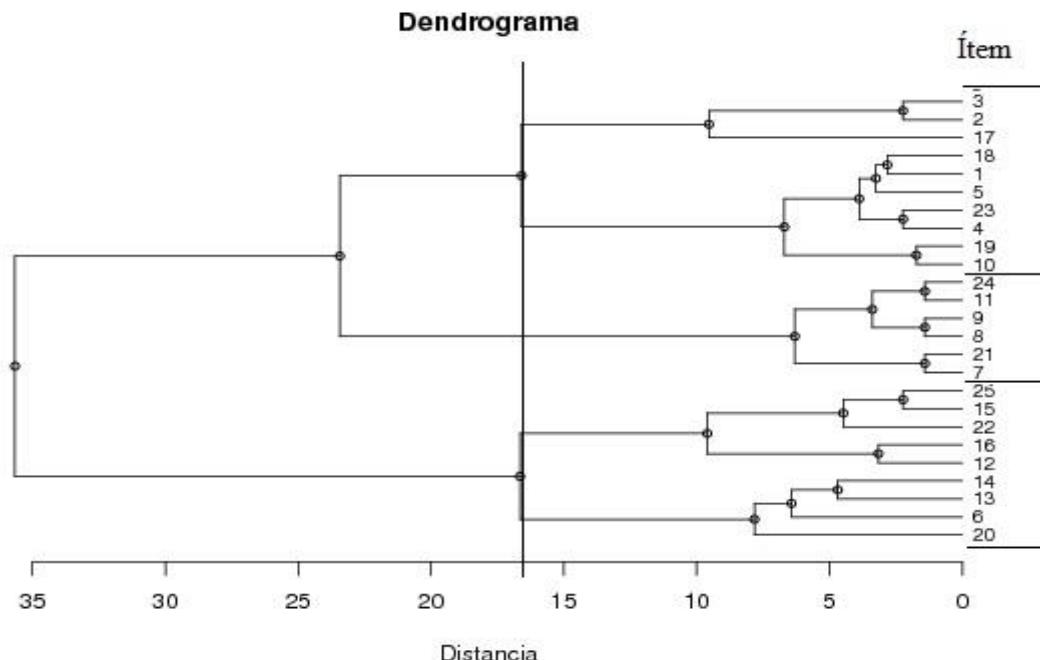
López González, Pérez & Ramos (2011), señalan que el ACP ha sido ampliamente utilizado en las ciencias sociales para el estudio de la estructura y dimensionalidad de las escalas de medición. No obstante, ellos cuestionan su uso cuando los datos no cumplen con los supuestos del análisis factorial, como por ejemplo los de normalidad y homocedasticidad. Asimismo, las propiedades métricas de los instrumentos Likert basadas en variables de tipos nominales y ordinales ponen en duda la aplicabilidad del ACP, siendo ésta la posible causa de que la prueba estadística solo pudiera reconocer dos de las tres dimensiones del constructo teórico.

### Análisis por Clúster o conglomerados

Con base en lo anterior, se procedió a realizar el análisis de clúster o conglomerados, que es

también un modelo de interdependencia que agrupa a los ítems homogéneos en conjuntos con características definidas. Cuando en este análisis se emplean datos ordinales, se usa como medida de proximidad la distancia euclídea y a partir de las matrices de distancias entre parejas de ítems se construyen conglomerados jerárquicos adaptados a la escala Likert, con un tipo de agrupación aglomerativa o ascendente, iniciándose el análisis con tantos grupos como ítems tenga la escala.

Al fijar la distancia en un valor de diez, se observaron cinco grupos de ítems homogéneos, que luego se reducen a tres cuando la distancia se incrementa a un valor de aproximadamente 16 (Figura 2). El primer conglomerado incluye a casi la totalidad de los ítems ubicados en la primera dimensión teórica. Lo mismo ocurrió con los grupos dos y tres, donde están incluidos los ítems correspondientes a las dimensiones “Impacto Personal” y “Afectivo-emocional” respectivamente. En este caso solo los ítems 5, 10, 17 y 23 quedan localizados en grupos distintos a aquellos establecidos en el constructo teórico.

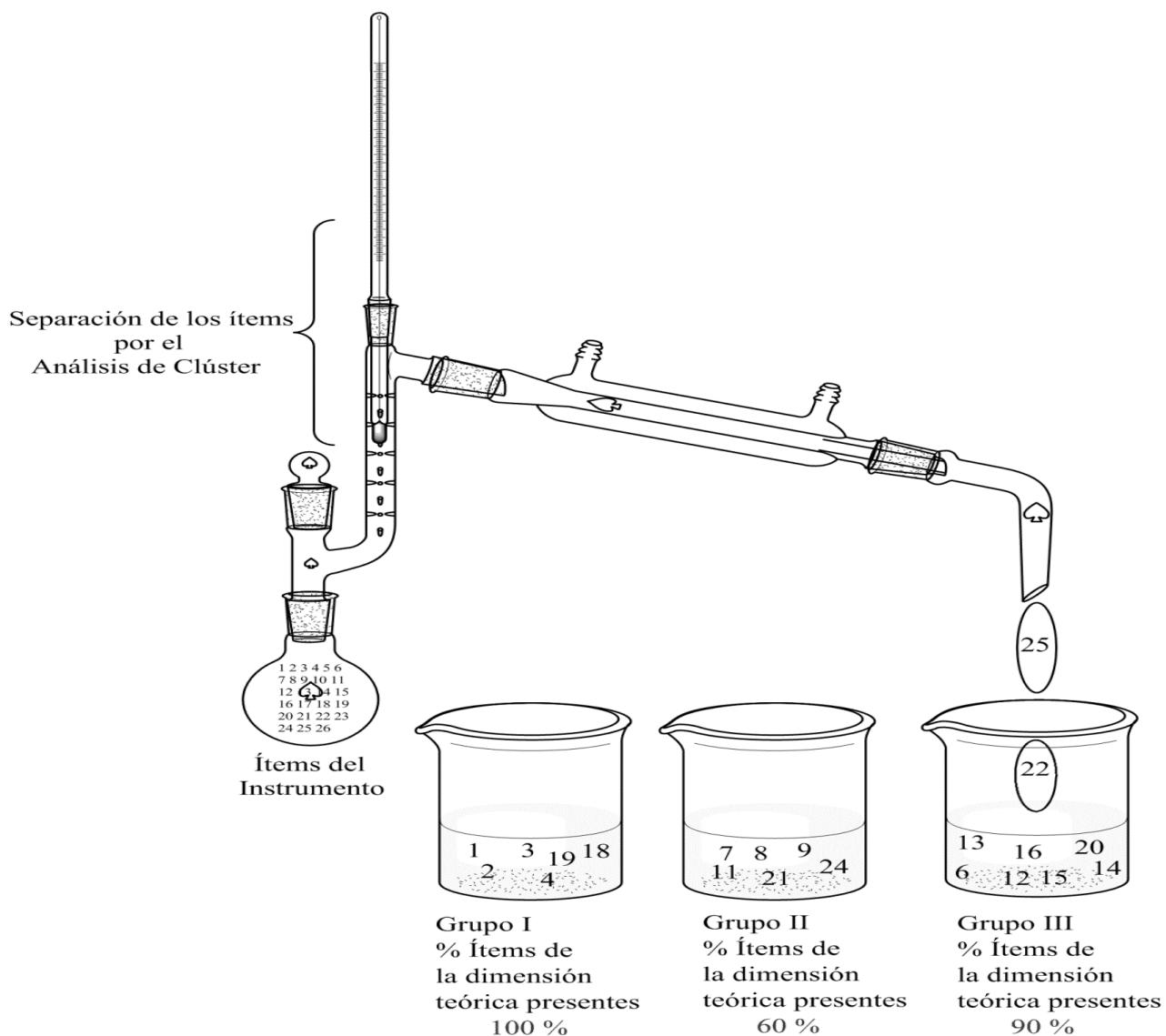


**Figura 2.** Dendrograma generado en el análisis de clúster o conglomerados.

La figura 3, muestra que este proceso de separación de los ítems por el análisis de conglomerados ha sido adecuadamente eficiente. Por ejemplo, el grupo I incluye el 100% de los ítems de la primera dimensión teórica de la escala. En el grupo III está contenido el 90% de las proposiciones redactadas a partir de la tercera dimensión teórica, es decir la Afectivo-emocional. El valor más bajo corresponde al grupo II, donde

solamente aparecen incluidos el 60% de los ítems de la dimensión Impacto Personal.

Por lo tanto, se pudo comprobar empíricamente que el instrumento **ACTITUD50+**, tiene una estructura interna que permite agrupar a casi el 85% de los ítems en grupos que se corresponden con las dimensiones teóricas del constructo “*Actitud hacia la química*”, con lo cual se pudo confirmar la validez de constructo del instrumento.



**Figura 3.** Representación de los grupos de ítems obtenidos con el AC y su relación con las dimensiones teóricas.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se ha elaborado una herramienta, que basada en principios gerontagógicos, permite medir con una adecuada validez y fiabilidad la actitud hacia la química por parte de los adultos mayores de 50 años. Esta herramienta puede ser aplicada en el desarrollo y evaluación de propuestas didácticas en ciencias experimentales dirigidas a este grupo de la población, entendiendo que la actitud de una persona hacia cualquier aspecto de su vida se sustenta en un conocimiento profundo y objetivo sobre ese aspecto. De tal forma que la enseñanza de las ciencias en general y de la química en particular debe estar dirigida hacia la obtención de una actitud positiva hacia el impacto e importancia que tiene la actividad científica en la sociedad moderna actual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrera, L., Carrillo, G., Chaparro, L., Sánchez, B., Vargas, E., & Carreño, S. (2015). Validez de constructo y confiabilidad del instrumento calidad de vida versión familiar en español. *Enfermería Global*, 37, 227-238.

Bautista, V., & Mateo, D. (2012). Diseño y validación de un cuestionario de evaluación de la actitud hacia la música clásica del alumnado de educación secundaria obligatoria. *Revista Electrónica de Educación y Docencia*, 7, 141-161.

Donoso, T., Figuera, P., & Torrado, M. (2000). Análisis y validación de una escala para medir la conducta exploratoria. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 201-220.

Hernández, V., Gómez, E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., Toledo, H., Riquelme, V., Henríquez, B., Zelada, S., & Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos*, 37(1), 71-83.

Lemieux, A. (1997). Los programas universitarios para mayores: Enseñanza e investigación. Madrid: Imserso.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitude. *Archives of Psychology*, 140, 44-45.

López González, E., Pérez, A., & Ramos, G. (2011). Modelos complementarios al análisis factorial en la construcción de escalas ordinales: Un ejemplo aplicado a la medida del clima social aula. *Revista de Educación*, 354, 369-397.

Martínez, L., Villamil, Y., & Peña, D. (2006). Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA): Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación España. *Libro de resúmenes*, 2-5.

Muñoz, I. (2012). Una mirada a la educación en personas mayores: De educación permanente a educación a lo largo de la vida. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 7, 105-125.

Raykov, T., & Marcoulides, G. (2008). An introduction to applied multivariate analysis. New York.

Ruiz, C. (1998). Instrumentos de investigación educativa. Venezuela, Barquisimeto: CIDEQ.

Sierra, R. (2001). Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicios. Madrid: Paraninfo.

Vargas, C., & Hernández, L. (2010). Validez y confiabilidad del cuestionario Prácticas de cuidado que realizan consigo mismas las mujeres en el posparto. *Avances en Enfermería*, 28(1), 96-106.

Vilar, F. (2006). Evaluación de programas universitarios para mayores: Motivaciones, dificultades y contribuciones a la calidad de vida. Barcelona. Proyecto 55/2005. Informe de resultados.