

Actitudes hacia la ciencia y grado de motivación en estudiantes adultos de secundaria de educación distrital formal¹

Attitudes towards science and degree of motivation in adult students of high formal education district

Atitudes em relação à ciência e grau de motivação nos alunos adultos de alto do distrito de educação formal

Fecha de recepción: abril de 2013
Fecha de aprobación: agosto de 2013

Héctor Alexánder Afanador Castañeda²

Resumen

El proyecto educativo e investigativo “Aprender a comunicar y comunicar para aprender” buscó en su primera etapa identificar las actitudes hacia la ciencia y establecer el grado de motivación hacia el aprendizaje de la ciencia en estudiantes adultos de secundaria que inician su proceso de aprendizaje luego de un periodo mayor de dos años sin estudiar dentro de una educación formal. El diseño metodológico recurrió al método cualitativo exploratorio, donde se utilizó la técnica de entrevista de ítems con escala o protocolo PAC, el cual fue reestructurado a partir de categorías teniendo el contexto particular propio del colegio Justo Víctor Charry I.E.D., con la intención de hallar la tendencia de actitudes —escala Likert— y de forma empírica el grado de motivación —diferencia entre la categoría de actitudes favorables con la categoría de actitudes desfavorables—, este instrumento fue sometido a validación interna, cuyo coeficiente interno o de Cronbach estuvo por encima del valor español y colombiano (0.92). Los resultados obtenidos sobre actitudes hacia la ciencia, a partir de la comparación entre las mujeres y hombres del rango de edad 18 a 24 años con las mujeres y hombres del rango de edad 45 a más años y demás rangos, identificó que el declive de las actitudes hacia la ciencia disminuye a medida que aumenta la edad, y con respecto al nivel de escolaridad se afirma que disminuye a medida que aumenta el ciclo propedéutico de adultos. Al igual ocurre con el grado de motivación, presentan menor predisposición hacia la ciencia y menor grado de motivación hacia el aprendizaje de la misma, por causa de la gran influencia de la tendencia de las actitudes desfavorables.

Palabras clave: actitudes, motivación, educación en ciencias.

Abstract

The educational and research project to learn to communicate and communicate to learn, in the first phase sought to identify the attitudes toward science and establish the degree of motivation towards learning

1 Artículo de investigación.

2 Docente de la Secretaría de Educación Distrital Bogotá-Colombia. Contacto: haacster@gmail.com.

science in secondary adult students who start their learning process after a period longer than two years without studying in a formal education. The methodology drew exploratory qualitative method, where we used the interview technique or scale items with PAC protocol, which was restructured from categories having the particular context of the school itself Charry FDI Victor Justo, with the intention of finding the tendency of attitudes (Likert scale) and empirically the motivation (difference between the category of attitudes favorable to unfavorable attitudes category), this instrument was subjected to internal validation which internal or Cronbach coefficient was above the Spanish and Colombia (0.92). The results obtained on attitudes toward science from the comparison between women and men in the age range 18-24 years women and men age range 45 to more years and other ranges, it was found that the decline of attitudes toward science decreases as age increases, and with respect to level of education states that decreases with increasing adult preparatory cycles, as does the degree of motivation, have less inclination towards science and less degree of motivation to learn of it, because of the great influence of the trend of unfavorable attitudes.

Keywords: attitudes and motivation.

Resumo

O projeto educacional e de pesquisa Aprender a se comunicar e comunicar para aprender, na primeira fase procurou identificar as atitudes em relação à ciência e estabelecer o grau de motivação para a aprendizagem das ciências em alunos adultos secundários que iniciam seu processo de aprendizagem após um período superior a dois anos sem estudar em uma educação formal. A metodologia exploratória chamou método qualitativo, onde foi utilizada a técnica de entrevista ou itens da escala com o protocolo CAP, que foi reestruturada a partir de categorias que tenham o contexto particular da própria escola Charry FDI Victor Justo, com o intuito de encontrar o atitudes tendência Likert escala e empiricamente a diferença motivação-categoria entre atitudes favoráveis a atitudes desfavoráveis categoria, este instrumento foi submetido a validação interna, o coeficiente interno ou Cronbach foi acima do valor Espanhol e Colômbia (0,92). Os resultados obtidos sobre atitudes em relação à ciência, a partir da comparação entre homens e mulheres na faixa etária 18-24 anos, as mulheres e homens com idades de 45 a mais anos e outros intervalos, identificou-se que o declínio da atitudes em relação à ciência diminui à medida que a idade aumenta, e com relação ao nível de educação dos estados que diminui com o aumento ciclos preparatórios adultos, assim como o grau de motivação, têm menos inclinação para a ciência e menos grau de motivação para aprender dele, por causa da grande influência da tendência de atitudes desfavoráveis.

Palavras-chave: atitudes, motivação, educação científica.

Introducción

La escuela, al ser parte del sistema social, se convierte en un componente esencial para contribuir en cada una de las dimensiones social, cultural, ambiental, tecnológica, científica, económica y política, en pro de desarrollar una ciudadanía activa e incluyente. Es por esto que el colegio Justo Víctor Charry I.E.D. adquiere un compromiso educativo y social respondiendo a la Constitución Nacional donde se enuncia que todos tenemos derecho a una educación básica de calidad, al llamado de la Unesco de promover la educación para adultos como parte integral del sistema educativo formal; además de contribuir en las políticas públicas distritales de una verdadera cobertura y a la alfabetización escolar de un contexto particular, localidad de Engativá (Bogotá, Colombia), enfatizando sobre la evolución de las actitudes, comportamientos y valores para el enriquecimiento integral del ser humano y la adquisición de toda clase de competencias.

El estudiante adulto de secundaria, al igual que el resto de estudiantes, tiene inquietudes sociales y culturales que le permiten construir su personalidad y conocimiento a través de la interacción con el mundo que lo rodea, pero está sometido por el tiempo a evaluar su satisfacción personal. Clemente C., Albinaña, H. y Doménech, G. (1999) y Martínez M. e Ibáñez, M. (2006) consideran que el alto porcentaje de fracaso y deserción escolar se está convirtiendo en una problemática, extensiva al ámbito social, y que su causa se asocia a un mal funcionamiento del sistema educativo y este a posibles disfunciones de la sociedad.

Entonces, para comprender el fracaso escolar, debe incorporarse el componente actitudinal, su adquisición —positiva o negativa— determina el interés o la motivación³ y es esencial como variable en el ambiente escolar (Marín, S., Infante, R. Troyano, R. 2000). Al analizar las causas del fracaso académico o escolar, desde el nivel de

motivación de los alumnos por el estudio, su interés y sus expectativas respecto al mismo (Gairín, S. 1990), se establece que la adquisición de las actitudes es responsable directamente del desarrollo humano en cada una de las dimensiones, y de la solución de cada una de las necesidades individuales.

De acuerdo con lo anterior, el colegio Justo Víctor Charry I.E.D. al condicionar los espacios, recursos y tiempos para incluir al adulto en el proyecto de desarrollo humano, según Villanueva (2004), contribuye en las acciones estratégicas de aprendizaje que pretenden el desarrollo de la sensibilidad o afecto y al deseo de saber, saber hacer y saber convivir. Por lo tanto, el primer reto es impedir que las motivaciones y los intereses desfavorables no adquieran el papel principal de obstaculizadores en el desarrollo personal hacia el éxito, esta relevancia repercute en el mejoramiento de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias naturales (Afanador y Mosquera, 2012), por eso se requiere la identificación de actitudes hacia la ciencia y el grado de motivación, en los estudiantes adultos de secundaria.

Metodología

Este diseño responde al tipo de investigación cualitativa exploratorio, el cual pretende diagnosticar la tendencia de las actitudes hacia la ciencia de estudiantes adultos de secundaria del colegio Charry, además contribuir a la ampliación de los estudios empíricos realizados por Martínez e Ibáñez (2006), Vázquez y Manassero (2008) en el campo propio de las actitudes. En concordancia con Limón y Carretero (1997), debe adaptarse todo instrumento a las características propias de la población escolar con el fin de hallar la complejidad en un contexto institucional, por lo tanto, se recurrió a la entrevista de ítems con escala dentro de categorías —imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar, disciplina de estudio— ver instrumento⁴.

3 Entendida como el acto de voluntad propio (interés) para realizar una actividad escolar o solucionar un problema donde se requiere invertir el suficiente gasto de energía propia (esfuerzo personal) y permanente para alcanzar las metas de aprendizaje.

4 Instrumento de entrevista de ítems con escala mide la tendencia de las actitudes hacia la ciencia (Vázquez y Manassero, 2008), e incorporados en categorías (Martínez e Ibáñez, 2006) y adoptadas y adaptadas para un contexto en particular por Afanador y Mosquera (2012).

En el proceso de elaboración y adaptación del instrumento, se amplió la cantidad de indicadores actitudinales teniendo en cuenta el instrumento original, adicionándose una nueva categoría denominada actitudes desfavorables. El rediseño del instrumento es sometido a validación interna a partir de una prueba piloto con quince estudiantes adultos de diferentes rangos de edades —cinco estudiantes por cada ciclo propedéutico⁵— de la misma institución al iniciar la enseñanza —mayo del presente año—, su bajo coeficiente de validación permitió corregir los errores del instrumento.

El instrumento se aplicó a 185 estudiantes entre los 18 a 56 años correspondiente a toda la población de secundaria que corresponde del ciclo tres al ciclo cinco. En el proceso de recolección de datos se eliminaron 20 entrevistas por no tener indicadores contestados, o con dos o más respuestas, quedando para su análisis 50 entrevistas de hombres y 115 entrevistas de mujeres. En la validación interna del instrumento, bajo esta muestra, se expresó 0,91 de coeficiente interno o alfa de Cronbach, por encima del alfa español y estándar colombiano. Mientras los coeficientes por categorías fueron imagen 0,77, medio ambiente 0,69, ciencia escolar 0,89, disciplina de estudio 0,87 y actitudes negativas 0,92.

Para el análisis de datos se buscó la comparación de tendencias de actitudes hacia la ciencia entre ciclos propedéuticos, entre géneros y sus rangos de edades (18 y 24 años, 25 y 34 años, 35 y 44 años, y 45 a más años), para facilitar la comparación se recurrió a valores porcentuales y valores de criterios (ver criterios valorativos). Por último, el incluir la categoría de actitudes desfavorables pretendió, de forma empírica, hallar dos aspectos:

Primero, el grado de homogenización, que consiste en demostrar que las tendencias de los ítems o indicadores actitudinales y, en especial, las tendencias de las categorías ciencia escolar y disciplina son inversas con las tendencias de los ítems

y categoría desfavorable, lo contrario se denomina heterogenización.

Segundo, hallada la homogenización o heterogenización, se estableció la tendencia del grado de motivación en dos categorías: motivación hacia el aprendizaje de la ciencia escolar y motivación hacia la formación y desempeño laboral en ciencias. Esta tendencia se logra a partir de la diferencia entre las tendencias de actitudes de las categorías ciencia escolar y disciplina de estudio, y la tendencia de la categoría actitudes desfavorables, dentro de rangos aplicados a cada estudiante.

Categorías	Indicadores actitudinales hacia la ciencia
Imagen de la ciencia	El progreso científico ayuda a curar enfermedades.
	Gracias a la ciencia habrá mejores oportunidades para las generaciones futuras.
	La ciencia hace nuestra vida más saludable, más fácil y más cómoda.
	La aplicación de ciencia hará los trabajos más interesantes.
	Los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener.
	La ciencia es importante para la sociedad.
	Un país necesita de la ciencia para llegar a desarrollarse.
Medio ambiente	Aprender sobre la ciencia ha aumentado mi aprecio por la naturaleza
	La ciencia puede resolver los problemas del medio ambiente.
	Todos podemos hacer contribuciones importantes a la protección del medio ambiente.
	Tenemos un mundo mejor para vivir gracias a la ciencia.
	Cuanto mayor conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo.
	Un futuro mejor depende de la ciencia.
Ciencia escolar	La ciencia que he aprendido en la escuela es interesante.
	La ciencia escolar es fácil de aprender.
	La ciencia escolar me ha abierto los ojos a nuevos y excitantes mundos.
	La ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro.

5 Los ciclos propedéuticos son estructuras que abarcan diferentes dimensiones del desarrollo de los estudiantes, respondiendo a las necesidades de aprendizaje y saberes de los adultos. La institución en su proceso de enseñanza y aprendizaje para adultos adoptó los siguientes: ciclo de alfabetización, ciclo uno, ciclo dos, ciclo tres, ciclo cuatro y ciclo cinco. Y responder a políticas de educación pública.

Ciencia escolar	La ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas.
	Yo creo que todos deberían aprender ciencia en la escuela.
	Las cosas que aprendo en la ciencia escolar son útiles en mi vida cotidiana.
	Pienso que la ciencia que aprendo en la escuela mejora mis oportunidades.
	La ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico.
	Aprender sobre fenómenos científicos ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que todavía no se pueden explicar.
	La ciencia que aprendo en el colegio me ha enseñado a cuidar mi salud.
	La ciencia escolar me ha demostrado la importancia de la ciencia para nuestra manera de vivir.
	Me gustaría llegar a ser un científico.
Disciplina de estudio	La ciencia es entretenida.
	La ciencia parece ser muy interesante.
	Estudiar ciencia sirve a la gente, incluso cuando deja la escuela.
	No hay nada mejor que trabajar en ciencia.
	La ciencia nos ayuda a pensar mejor.
	Aprender nuevas cosas de ciencias me hace sentir bien.
	La ciencia nos enseña a prepararnos para el futuro.
Actitudes desfavorables	A nadie le gusta la ciencia.
	La ciencia es muy difícil de aprender.
	La ciencia es aburrida.
	Me siento mal solo de pensar en la ciencia.
	Para destacar en ciencia hay que ser muy inteligente.
	Los alumnos estudian ciencia porque se les obliga.
	La peor materia escolar es la de ciencias.
	La ciencia debería ser eliminada de las escuelas.
	Los estudiantes en clase de ciencia son como robots.
	La ciencia desanima la curiosidad.
	Estudiar ciencia es una pesadilla.
	Sería mejor estudiante si no tuviera que estudiar ciencias.
	La ciencia no tiene mucho sentido para gente que no es científica.

Tabla 1. Posibles usos del agua residual doméstica tratada en el prototipo de aeración.

Fuente: elaboración propia

Criterios valorativos

Para determinar la tendencia de los indicadores actitudinales, se recurrió a los criterios valorativos ya establecidos en Afanador y Mosquera (2012), que corresponden al mismo contexto en particular —mismo colegio y población circunvecina—, con el propósito de comprender el comportamiento de las actitudes de este contexto hacia la ciencia y contribuir a la formación de generalizaciones con respecto a la motivación hacia la ciencia.

En la identificación de indicadores o ítems, que requieren intervención a partir de la escala Likert, se estableció que los ítems de las categorías imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar y disciplina de estudio, menores a 3,4 en la escala son actitudes desfavorables o negativas. Mientras en la categoría de actitudes desfavorables, si el valor es mayor a 2,5 en la escala Likert son negativas.

Además, se incluyó el uso de los valores de porcentaje de tendencia en los indicadores actitudinales, con las siguientes pautas:

- La sumatoria de totalmente en desacuerdo (TD) y desacuerdo (D), mayor o igual a 25% son actitudes desfavorables en las categorías imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar y disciplina de estudio.
- La sumatoria de totalmente en desacuerdo (TD), desacuerdo (D) e indeciso (I), mayor o igual a 45% son actitudes desfavorables en las categorías imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar y disciplina de estudio.
- En el caso de los indicadores actitudinales hacia la ciencia desfavorables tienen en cuenta los mismos porcentajes pero cambian las escalas valorativas TD y D por totalmente de acuerdo (TA) y de acuerdo (A).

Mientras los criterios de valoración para las categorías de las actitudes —entendido por el conjunto de indicadores específicos— imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar y disciplina de estudio, son los siguientes:

- La sumatoria de totalmente de acuerdo (TA) y de acuerdo (A), mayor o igual a 81% es una categoría muy favorable.
- La sumatoria de totalmente de acuerdo (TA) y de acuerdo (A), entre 80% y 65% es una categoría favorable.
- La sumatoria de totalmente de acuerdo (TA) y de acuerdo (A), entre 64% y 51% es una categoría indecisa.
- La sumatoria de totalmente en desacuerdo (TD), desacuerdo (D) e indeciso (I), menor a 50% es una categoría desfavorable.
- En el caso de la categoría actitudinales desfavorables tienen en cuenta los mismos porcentajes pero cambian las escalas valorativas, al igual que en los indicadores.
- La categoría que en su sumatoria esté en 50% o menor a este requiere de intervención para imagen de ciencia, medio ambiente, ciencia escolar y disciplina de estudio, mientras que la tendencia de la categoría actitudes desfavorables debe ser mayor a 50%.
- Con respecto a la homogenización de las actitudes hacia la ciencia depende de la comparación entre los valores porcentuales de las tendencias y los valores promedios de la escala Likert —más no exactos—, para esto se debe tener en cuenta lo siguiente:
- Existe homogenización cuando las categorías ciencia escolar y disciplina de estudio presentan alta tendencia porcentual en muy favorable o favorable (TA y A), mientras que la categoría actitudes desfavorable su tendencia porcentual se encuentra en desfavorable (TD y D), o viceversa.
- La homogenización responde de la misma manera con los valores de la escala Likert. Cuando el valor de la escala es mayor 3,4 (positiva) en las categorías de ciencia escolar y disciplina de estudio, entonces el valor de la categoría de actitudes desfavorables debe ser menor a 2,5 (positivo) o valor menor 3,4 y valor mayor a 2,5, respectivamente.
- Además, si los dos anteriores criterios coinciden, existe homogenización. Cabe decir, que debe superarse el umbral de homogenización

—valor mayor a 65% en la tendencia y valor mayor a 3,4 en la escala Likert—, lo contrario a esto, se le denomina tendencia de heterogenización de las actitudes hacia la ciencia.

Para determinar el grado de motivación (de forma empírica) en las categorías, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- En el caso de la categoría de motivación hacia el aprendizaje de la ciencia escolar, se halló a través de la diferencia entre el promedio de ítems de actitudes de la categoría ciencia escolar y el promedio de ítems de actitudes de la categoría actitudes desfavorables.
- En la categoría motivación hacia la formación y desempeño laboral en ciencias, se halló a partir de la diferencia entre el promedio de ítems o indicadores de actitudes de la categoría disciplina de estudio y el promedio de ítems de actitudes de la categoría actitudes desfavorables.

Esta diferencia de las actitudes hacia la ciencia generó una escala de prevalencia o tendencia en el grado de motivación, donde cada estudiante fue ubicado, ver escala:

	Rango	Grado de motivación	Clasificación
1.	Todo valor igual a 0 o menor	Desmotivación	Muy negativa
2.	Valor que se encuentre entre 0.1 – 0.7	Muy baja	Negativa
3.	Valor que se encuentre entre 0.8 – 1.4	Baja	Negativa
4.	Valor que se encuentre entre 1.5 – 1.9	Media	Positiva
5.	Valor que se encuentre entre 2.0 – 2.9	Alta	Positiva
6.	Valor que se encuentre entre 3.0 – 4.0	Muy alta	Muy positiva

Tabla 2.

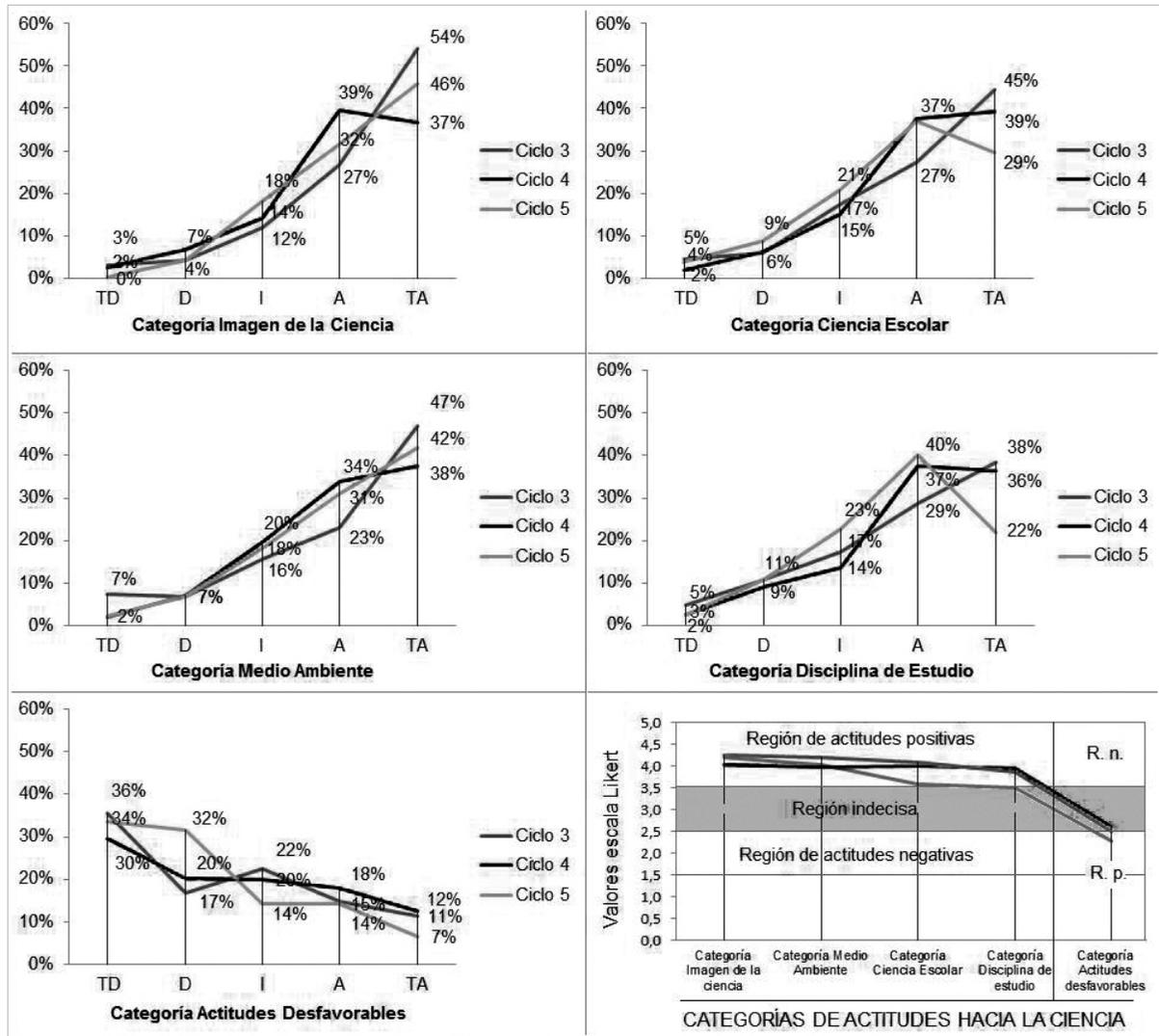
Fuente: elaboración propia

Resultados

Se identificaron varias tendencias en cada una de las categorías de actitudes en cada ciclo, según criterios de evaluación (ver gráficas 1).

En la categoría actitudes hacia la imagen de la ciencia, el ciclo 3 presentó una tendencia muy favorable

o muy positiva (86%) sin ningún indicador de actitudes en tendencia indecisa o desfavorable. Mientras que en los ciclos 4 y 5 las tendencias fueron favorables o positivas (76% y 78%, respectivamente), además se identificó, en estos dos ciclos, la tendencia indecisa en el indicador actitudinal “los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener”.



Gráficas 1. Comparación de categorías de actitudes hacia la ciencia por ciclos⁶

Fuente: elaboración propia

6 Las gráficas presentan las siguientes convenciones: 1. TD totalmente de acuerdo, D en desacuerdo, I indeciso, A de acuerdo y TA totalmente de acuerdo, son los valores de escala que permiten hallar la tendencia, 2. Los valores porcentaje están relacionados con la cantidad de estudiantes en un valor de escala, 3. Las siglas R. n. corresponde a la región negativa de la categoría de actitudes desfavorables y R. p. a la región positiva de la misma categoría, y 4. El color de la línea está relacionado con el ciclo de aprendizaje (azul ciclo 3, rojo ciclo 4 y verde ciclo 5).

En la tercera categoría, ciencia escolar, se identificó que los porcentajes de las tendencias se encuentran en el rango de actitudes positivas, pero existe una diferencia marcada entre el ciclo 4 y el ciclo 5, las tendencias corresponden al 72% ciclo 3, 76% ciclo 4 y 66% ciclo 5. Además, se identificaron tendencias desfavorables o negativas en los mismos indicadores —“la ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas” y “me gustaría llegar a ser un científico”— e igual la tendencia indecisa en el indicador “la ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico”, en los ciclos 3 y 5. Para el ciclo 4 se identificó que el indicador “la ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas” fue de tendencia indecisa.

La categoría de actitudes hacia la ciencia como disciplina de estudio, al igual que las anteriores categorías, la tendencia fue favorable en los tres ciclos (ciclo 3 con 67%, ciclo 4 con 63% y ciclo 5 con 62%). Otra similitud entre los ciclos fue la tendencia negativa del indicador “no hay nada mejor que trabajar en ciencia”.

En la categoría actitudes desfavorables, se determinó que tan solo el ciclo 5 presentó tendencia positiva con el 66%, este resultado concuerda con el valor promedio de la escala Likert, encontrándose en la región positiva. Mientras que los otros dos ciclos no superaron el umbral de homogenización, puesto que el ciclo 3 con el 53% se encuentra en tendencia indecisa y el ciclo 4 con el 50% responde a una predisposición negativa. Ambos ciclos en sus valores promedios en la escala Likert están lejos de ubicarse en la región positiva.

El nivel de heterogenización se debió a que los ciclos 3 y 4 presentaron actitudes negativas propias —ciclo 4 “la ciencia desanima la curiosidad” y en el ciclo 3 “la ciencia no tiene mucho sentido para gente que no es científica”—, además comparten indicadores actitudinales con tendencias no deseables o negativas —según los criterios de evaluación— en los indicadores actitudinales “la ciencia es muy difícil de aprender”, “la ciencia es aburrida” y “para destacar en ciencia hay que ser muy inteligente”. Y tendencia indecisa en los indicadores actitudinales “a nadie le gusta la ciencia” y “los alumnos estudian ciencia porque se les obliga”.

Estos últimos indicadores también son compartidos por el ciclo 5.

En el caso de la gráfica 2, comparación de actitudes en las mujeres hacia la ciencia, se identificó en la categoría imagen de la ciencia que los rangos de edades de 18 a 24 años, 25 a 34 años y 35 a 44 años presentaron una tendencia positiva —73%, 74% y 80%, respectivamente—, en cambio en el rango 45 a más años la tendencia fue muy favorable pues los resultados corresponden al 88%. Además, se identificó un mismo indicador actitudinal con tendencia desfavorable para los dos primeros rangos de edades —los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener— y con tendencia indecisa para el rango de edad 35 a 44 años.

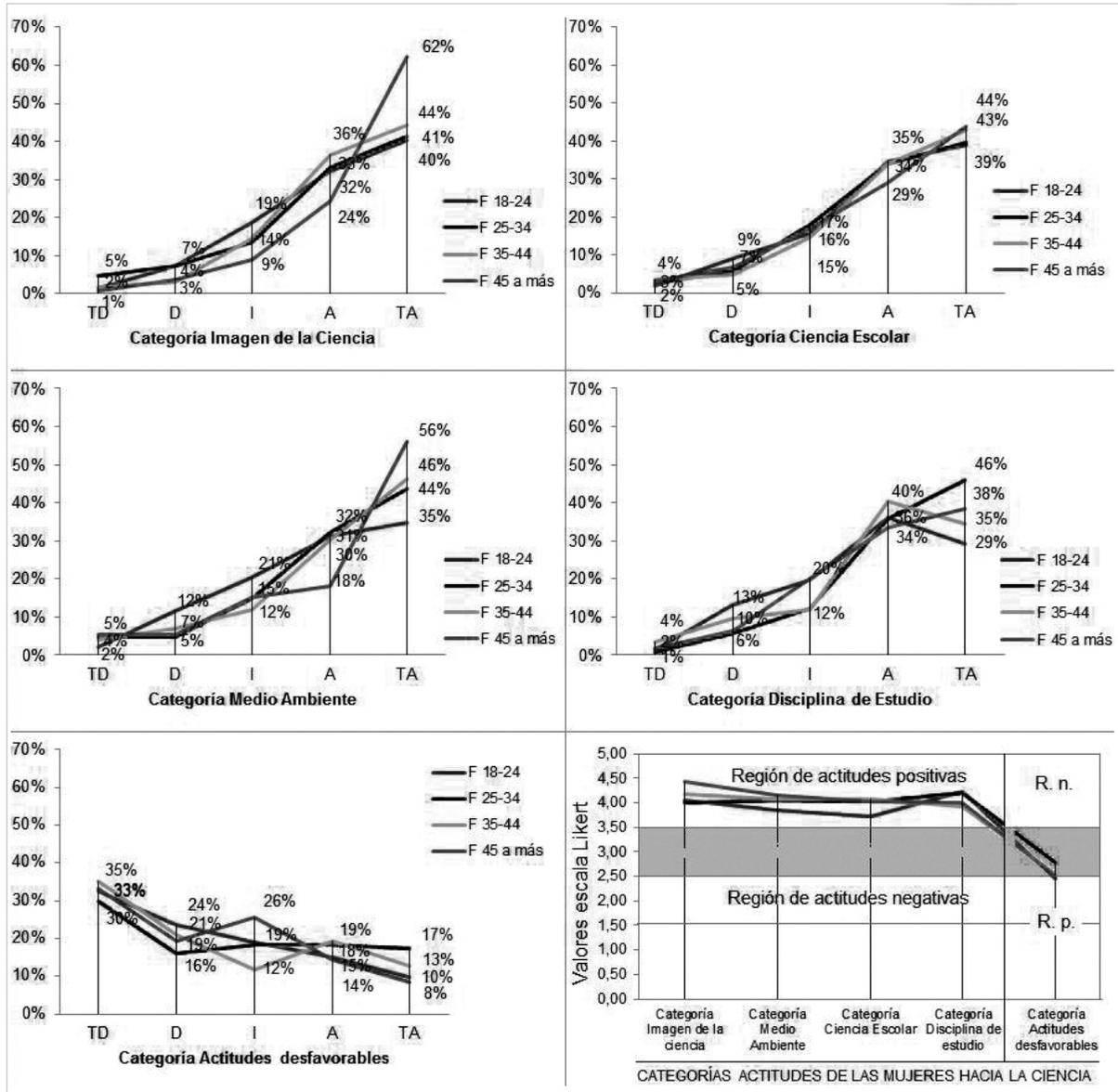
La categoría actitudinal medio ambiente presentó una tendencia favorable en el género femenino, donde el rango de 18 a 24 años tiene el porcentaje más bajo (66%) con respecto a los otros rangos. Mientras las mujeres de los rangos de edades 24 a 34 años y 35 a 44, años tuvieron predisposición positiva con el 76%, y en las mujeres de 45 a más años fue del 74%. Esta diferencia porcentual de las mujeres de 18 a 24 con el resto se debió en especial a la tendencia negativa del indicador “cuanto mayor conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo”. Por otro lado, se resalta la ausencia de tendencia negativa en los indicadores para los otros rangos de edad, y el mayor porcentaje de TA en el rango de edad en las mujeres de 45 a más años.

De acuerdo con la gráfica, las mujeres en la categoría ciencia escolar presentaron predisposición positiva. Pero esta tendencia fue mayor en las mujeres del rango de edad 35 a 44 años (78%) y menor en el rango 45 a más años (73%), mientras que los rangos de edades 18 a 24 años y 25 a 34 años tienen el mismo porcentaje de tendencia positiva (74%).

Además, se identificaron tendencias desfavorables o negativas en los mismos indicadores actitudinales hacia la ciencia para los rangos de edades que comparten el mismo porcentaje —“la ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras

asignaturas” y “me gustaría llegar a ser un científico”—. Y una tendencia indecisa en los indicadores “la ciencia escolar me gusta más que la mayoría

de las otras asignaturas” y “la ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico”, del rango de edad 45 a más años.



Gráficas 2. Comparación de categorías de actitudes hacia la ciencia por edades en mujeres⁷

Fuente: elaboración propia

7 Las gráficas presentan las siguientes convenciones: 1. TD totalmente de acuerdo, D en desacuerdo, I indeciso, A de acuerdo y TA totalmente de acuerdo, corresponden a los valores de escala que permiten hallar la tendencia, 2. Los valores de porcentaje están relacionados con la cantidad de estudiantes por valor de escala, 3. Las siglas R. n. corresponde a la región negativa de la categoría de actitudes desfavorables y R. p. a la región positiva de la misma categoría, y 4. El color de la línea está relacionado con el rango del género (Línea azul, femenino rango de edad 18-24 años. Línea roja, femenino rango de edad 25-34 años. Línea verde, femenino rango de edad 35-44 años. Y línea morada, femenino rango de edad 45 a más años).

En la categoría de actitudes hacia la ciencia como disciplina de estudio, se destacó la tendencia muy positiva de las mujeres del rango de edad 25 a 34 años (82%). Luego le sigue la tendencia positiva o favorable de los otros rangos, donde el rango de edad 35 a 44 años tiene el 75%, el rango de edad 45 a más años 72% y el rango 18 a 24 años 65%. Cabe decir que los rangos 35 a 44 años y 18 a 24 años presentaron los mismos indicadores con tendencia negativa y tendencia indecisa —“no hay nada mejor que trabajar en ciencia” y “la ciencia es entretenida, respectivamente”—.

De acuerdo con la gráfica, la categoría de las actitudes desfavorables se identificó la tendencia indecisa en tres rangos de edades (18 a 24 años con 57%, 35 a 44 años con 56% y 45 a más años con 52%) y un rango de edad con tendencia desfavorable (25 a 34 años con 46%). Estas tendencias actitudinales concuerdan con los valores promedios de la escala Likert —los valores promedios no se encuentran en la región positiva, como lo demuestra la gráfica—. Entonces, se establece que los rangos de edades no superan el umbral homogenización.

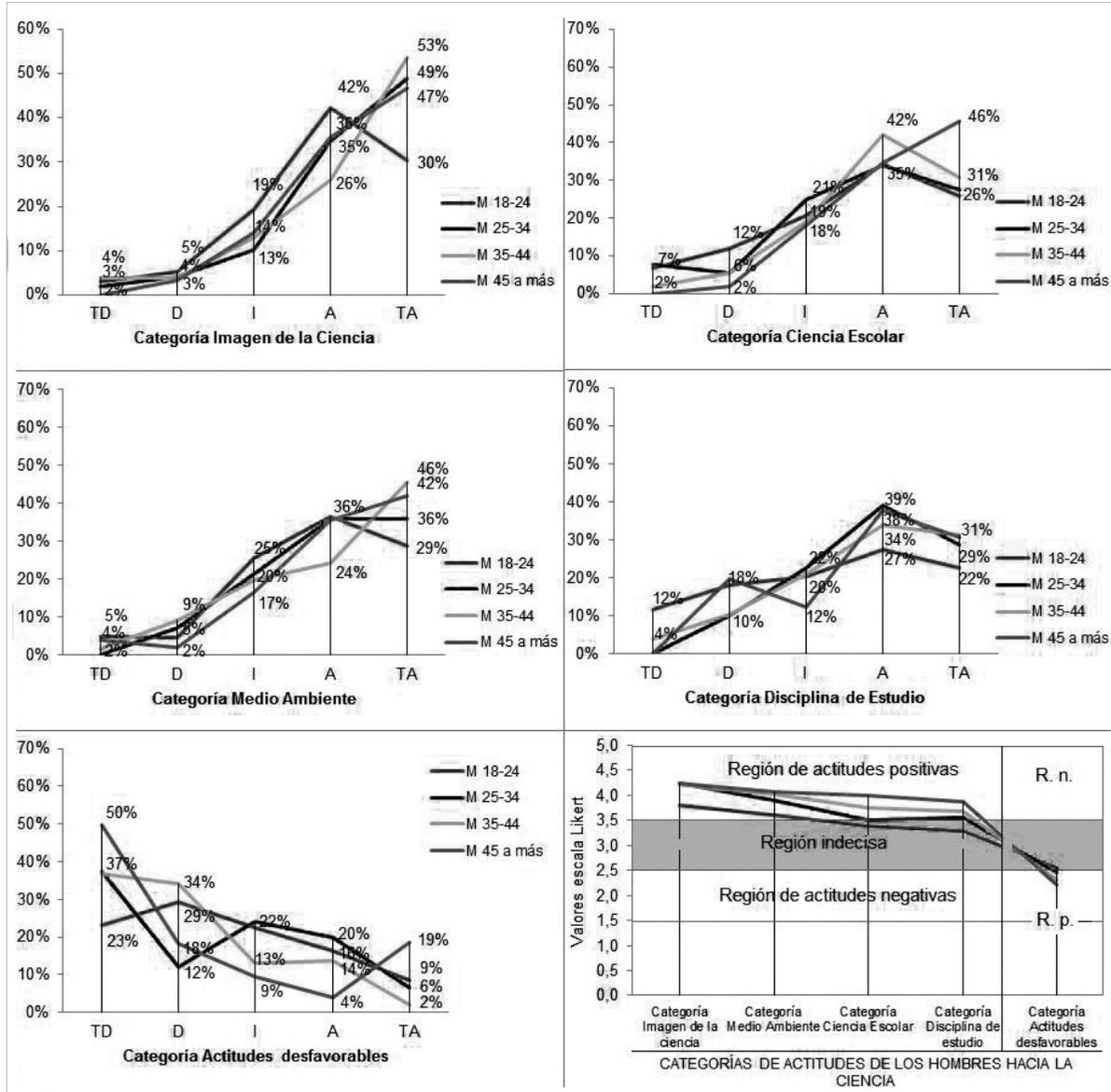
Esta tendencia de heterogenización de los rangos de edades de las mujeres está dada por la tendencia de los indicadores actitudinales. Por lo tanto, los rangos de edades de 18 a 24 años y 35 a 44 años, comparten tendencias negativas en los indicadores “la ciencia es muy difícil de aprender”, “la ciencia es aburrida” y “para destacar en ciencia hay que ser muy inteligente”. Para el rango 25 a 34 años, además de las anteriores actitudes, también se presentó una tendencia negativa en los indicadores “me siento mal solo de pensar en la ciencia”, “la ciencia desanima la curiosidad” y estudiar ciencia es una pesadilla”. Y el rango de edad 45 a más años, se caracterizó por tendencia indecisa en los indicadores “a nadie le gusta la ciencia”, “la ciencia es difícil de aprender”, “para destacar en ciencia hay que ser muy inteligente”, “los estudiantes

estudian ciencias porque se les obliga y “la ciencia desanima la curiosidad”.

De acuerdo con la gráfica 3, en la categoría imagen de la ciencia, en el género masculino se establecieron dos tendencias: la tendencia de predisposición muy positiva en los rangos de edades de 25 a 34 años y 45 a más años (84% y 83%, respectivamente), y la tendencia de predisposición positiva o favorable en los rangos 18 a 24 años y 35 a 44 años, siendo sus valores 72% y 79%, además se identificó para el rango de edad 18 a 24 años que el indicador actitudinal “los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener” presentó tendencia negativa.

La categoría actitudinal medio ambiente presentó una tendencia favorable en el género masculino, donde el porcentaje más bajo pertenece al rango de 18 a 24 años (65%) y el porcentaje más alto es del rango de edad 45 a más años —78%, sin indicadores desfavorables—, y los otros rangos de edades 25 a 34 y 35 a 44 años se encuentran en la mitad con el 72% y 70%.

Dentro de los resultados se encontró que los rangos de edades presentaron diferentes indicadores actitudinales con tendencias desfavorables o indecisas. En el caso del rango de edad 18 a 24 años, sus indicadores fueron con tendencia actitudinal indecisa —“la ciencia puede resolver problemas de ciencia” y “cuanto mayor conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo”—, el rango de edad 25 a 34 años presentó tendencia negativa en solo un indicador actitudinal —un futuro mejor depende de la ciencia—, y en el rango de edad 35 a 44 años, se identificaron dos indicadores, uno con tendencia indecisa y el otro con tendencia negativa —“tenemos un mundo mejor gracias a la ciencia” y “cuanto mayor conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo”, respectivamente—.



Gráficas 3. Comparación de categorías de actitudes hacia la ciencia por edades en hombres⁸

Fuente: elaboración propia

Los hombres en la categoría ciencia escolar presentaron diferentes porcentajes de tendencia donde se resalta la tendencia muy positiva del rango de edad 45 a más años (81%) sin indicadores actitudinales desfavorables. Los otros tres rangos de edades tendieron a una predisposición positiva —18 a 24 años con 60%, 25 a 34 con 61% y 35 a 44 con 73%— pero

los rangos de edades de 18 a 24 y 25 a 34 años comparten los mismos indicadores actitudinales con tendencia desfavorable o negativa —la ciencia me ha abierto los ojos a nuevos y excitantes mundos”, “la ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas”, “la ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico” y “me gustaría llegar

8 Las gráficas presentan las siguientes convenciones: 1. TD totalmente de acuerdo, D en desacuerdo, I indeciso, A de acuerdo y TA totalmente de acuerdo, corresponden a los valores de escala que permiten hallar la tendencia, 2. Los valores de porcentaje están relacionados con la cantidad de estudiantes por valor de escala, 3. Las siglas R. n. corresponde a la región negativa de la categoría de actitudes desfavorables y R. p. a la región positiva de la misma categoría, y 4. El color de la línea está relacionado con el rango del género (línea azul, masculino rango de edad 18-24 años. Línea roja, masculino rango de edad 25-34 años. Línea verde, masculino rango de edad 35-44 años. Y línea morada, masculino rango de edad 45 a más años).

a ser científico”—, mientras que el rango de edad 35 a 44 años presentó sus indicadores actitudinales con tendencia indecisa —“la ciencia escolar me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas” y “me gustaría llegar a ser científico”—.

En la categoría de actitudes hacia la ciencia como disciplina de estudio se identificó una tendencia positiva en los rangos de edades 25 a 34, 35 a 44 y 45 a más años (68%, 65% y 69%), mientras el rango de edad 18 a 24 años con el 49% respondió a la tendencia desfavorable o negativa. Esta categoría se caracterizó por presentar dos indicadores negativos para los cuatros rangos de edad —“la ciencia es entretenida” y “no hay nada mejor que trabajar en ciencia”—, para el caso del rango de 18-24 años aumentaron los indicadores desfavorables —“la ciencia parece ser muy interesante” y “aprender nuevas cosas me hace sentir bien”—.

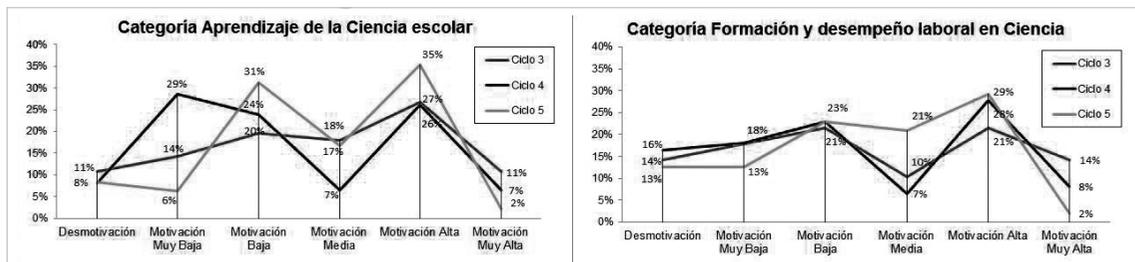
La categoría de las actitudes desfavorables presentó tres tendencias. La tendencia negativa (TA + A o TA + A + I) corresponde al rango de edad 25 a 34 años de edad (49%), la tendencia indecisa en el rango de edad de 18 a 24 años (52%) y la tendencia positiva (TD + D) en los rangos de edades de 35 a 44 años y 44 a más años, con los valores de 71% y 68%, respectivamente. Esta tendencia positiva presenta correlación con los valores en la escala Likert —los valores se encuentran en la región positiva de la gráfica—, confirmando así la homogenización en las actitudes hacia la ciencia.

Tan solo se identificó homogenización en indicadores con tendencia indecisa —“para destacar en

ciencia hay que ser muy inteligente”, “los alumnos estudian ciencia porque se les obliga” y “los estudiantes en clase de ciencia son como robots”—para el rango de edad 45 a más años. Y tendencia negativa en los indicadores “la ciencia es muy difícil de aprender” y “para destacar en ciencia hay que ser muy inteligente”, del rango de edad 35 a 44 años. Mientras que la tendencia de heterogenización de las actitudes hacia la ciencia, en los rangos de edades 18 a 24 años y 25 a 34 años de los hombres, se debió a la presencia de tendencia negativa en los mismos indicadores actitudinales, como lo son: “a nadie le gusta la ciencia”, “la ciencia es muy difícil de aprender”, “la ciencia es aburrida”, “para destacar en ciencia hay que ser muy inteligente” y “la ciencia no tiene mucho sentido para gente que no es científica”.

La gráfica 4 permite identificar el porcentaje de estudiantes dentro la escala de tendencia del grado de motivación en las dos categorías de motivación hacia la ciencia, para cada ciclo de enseñanza y aprendizaje.

En el grado de motivación de la categoría “aprendizaje de la ciencia escolar” presentó tendencia de motivación favorable —motivación intrínseca— en los ciclos 3 y 5, ambos con el 55% de los estudiantes, y el ciclo 4 con solo el 40% de los estudiantes. Los porcentajes de individuos con motivación positiva en la categoría “formación y desempeño laboral en ciencia” fueron ciclo 5 con el 51%, ciclo 3 con el 47% y ciclo 4 con 43%. Esto indica que menos de la mitad de la población encuestada tiende a interesarse y seguir estudios y trabajos relacionados con ciencias (ver gráficas).



Gráficas 4. Tendencia del grado de motivación hacia la ciencia por ciclos⁹

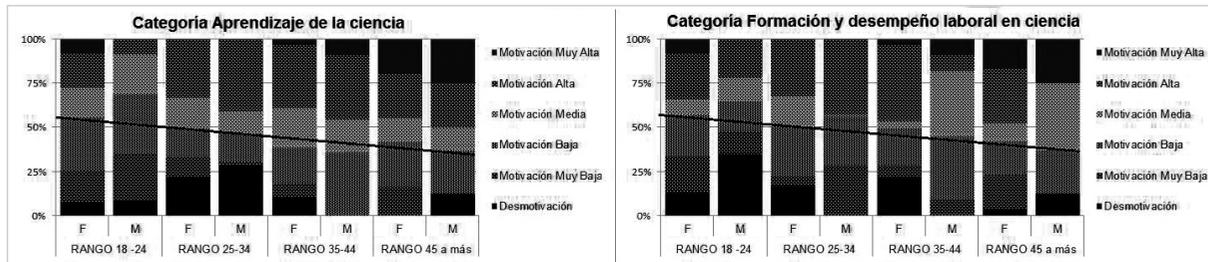
Fuente: elaboración propia

9 Las gráficas presentan las siguientes convenciones: 1. Los valores de escalas como variables independientes, 2. Los valores porcentaje están relacionados con la cantidad de estudiantes en un valor de escala, 3. El color de la línea está relacionado con el ciclo de aprendizaje (azul ciclo 3, rojo ciclo 4 y verde ciclo 5).

Los anteriores porcentajes conllevaron la determinación del comportamiento de la tendencia del grado de motivación hacia la ciencia en las dos categorías. La gráfica 5 identifica que el porcentaje de estudiantes fue favorable en términos generales en las dos categorías, según la tendencia del grado de motivación.

El comportamiento porcentual de estudiantes de la categoría motivación aprendizaje de la ciencia

va aumentando de menor rango de edad a mayor rango de edad, pero siendo un poco mayor en el porcentaje de los hombres, según resultados —femenino 43% y masculino 32% en el rango 18 a 24 años de edad, femenino 50% y masculino 53% en el rango 25 a 34 años de edad, femenino 61% y masculino 63% en el rango 35 a 44 años de edad, femenino 60% y masculino 62% en el rango 45 a más años de edad—.



Gráficas 5. Tendencia del grado de motivación hacia la ciencia por género y rango de edades¹⁰

Fuente: elaboración propia

A la derecha se muestra que la tendencia porcentual de estudiantes fue favorable en el grado de motivación de la categoría de motivación hacia la formación y desempeño laboral en ciencias. Según los resultados —femenino 42% y masculino 34% en el rango 18 a 24 años de edad, femenino 49% y masculino 43% en el rango 25 a 34 años de edad, femenino 51% y masculino 54% en el rango 35 a 44 años de edad, femenino 59% y masculino 62% en el rango 45 a más años de edad—, aumentó de menor rango de edad a mayor rango de edad.

Al comparar ambas categorías, se afirma cierta correspondencia de valores, en especial, en los extremos de los rangos de edades —18 a 24 años y 45 a más años—.

Discusiones

Para el interés de la institución y de la misma investigación, al comparar los resultados de las actitudes hacia la ciencia, entre los adultos de secundaria con las de los adolescentes de secundaria, ambos tienen

una misma tendencia de comportamiento. Según Vázquez, A., y Manassero, M. (1997) y Afanador, C., y Mosquera, S. (2012), las actitudes hacia la ciencia descienden a medida que aumenta la escolaridad, este comportamiento tiende a disminuir entre los ciclos —como se evidencia al comparar el ciclo 3 y ciclo 5— gracias al descenso de las tendencias entre las categorías —mayor porcentaje de tendencia positiva en la categoría imagen, el cual disminuye en la categoría disciplina de estudio— y en cada categoría al compararla entre ciclos.

La causa del declive en la tendencia entre ciclos es un aspecto situacional —el currículo para ciclo 5 contiene Física y Química, y el ciclo 3 enfatiza en Biología y Medio ambiente—; según Furió C. (2005), depende de la percepción positiva que existe para Biología, Química o Física, siendo menor para las dos últimas.

Lo anterior confirma lo establecido por Martínez, M., e Ibáñez, M. (2006), en relación con el hecho de que la sociedad tiene una positiva predisposición

10 Las gráficas presentan las siguientes convenciones: 1. Las letras F y M son las abreviaturas de femenino y masculino, respectivamente, 2. En el caso de RANGO 18 – 24, RANGO 25-34..., son los rangos de edades para cada uno de los géneros, 3. Los colores y su degradado responden la clasificación de motivación favorable y motivación desfavorable apoyado en la escala de tendencia a la derecha de cada gráfica. 4. La línea negra indica el comportamiento de la motivación entre género y entre rangos de edades.

hacia la imagen de la ciencia y la acción de la misma en el medio ambiente. Pero estas categorías presentaron indicadores actitudinales con tendencia indecisa no registrada en las investigaciones de referencia, esto conlleva plantear, de forma hipotética, que los adultos de un contexto particular tienden a compartir el mismo favoritismo o desfavoritismo de predisposición en las categorías antes mencionadas.

Partiendo de la tesis de Vázquez, A. y Manassero, M. (2008), el declive actitudinal está centrado en las actitudes relativas a la ciencia escolar, la institución Charry reporta indicadores actitudinales negativos que requieren de intervención, tanto en esta categoría como en la categoría disciplina de estudio. Además, son los mismos entre los ciclos propedéuticos de adultos, estos indicadores también son reportados en los estudiantes adolescentes de secundaria de la misma institución (Afanador, y Mosquera, 2012).

Es decir que las actividades de ciencia, o estrategia didáctica introducida en el aula, no contribuyen a que la ciencia escolar sea atrayente y no permiten adquirir un pensamiento crítico, es por eso que no se supera la preferencia de los estudiantes por otras asignaturas y el deseo por ser científico. El resultado de tendencia obtenido repercute en la predisposición de los estudiantes de pertenecer al mundo laboral de la ciencia, haciendo que los estudiantes consideren otras posibilidades de actividad humana que no sea trabajar en ciencia. Esta repercusión es producto, según Gairín (1990), del desconocimiento o falta de acercamiento verdadero de la naturaleza del objeto, lo cognoscitivo debe ser evaluado por la actitud.

De acuerdo con la tendencia global, cada uno de los ciclos posee una tendencia actitudinal positiva hacia la ciencia en las categorías ciencia escolar y disciplina de estudio, pero la existencia de heterogenización en la categoría de actitudes desfavorables conllevó la revisión de cada uno de los géneros y edades.

En el género femenino, se demostró que la mayor tendencia positiva en actitudes va de mayor a menor edad (45 a más años hasta 18 a 24 años).

Este mismo comportamiento de tendencia ocurre en los hombres, y es de suma relevancia destacar tres aspectos.

El primero es que la diferencia de tendencias entre mujeres y hombres establece que existe mayor predisposición de las mujeres por la ciencia escolar y por las disciplinas de la ciencia. El segundo, el rango de edad de 18 a 24 años, de ambos géneros, no exhibe tanta predisposición por los conocimientos impartidos en el aula de ciencias y mucho menos estudiar alguna carrera científica. El tercero, como caracterización institucional, los indicadores actitudinales desfavorables con su tendencia negativa son iguales entre hombres y mujeres de la misma edad.

La heterogenización hallada de las actitudes hacia la ciencia en las categorías de ciencia escolar y disciplina de estudio, tanto en los ciclos educativos como en el género y la edad, de acuerdo con Gairín (1990), se debe en muchos de los casos a la alta carga de contenido emocional o afectivo, que son poco influenciados por informaciones nuevas. Bajo esta condición, es de suma importancia la evaluación o diagnóstico —de forma empírica— de la motivación en ciencias de los estudiantes a partir de las actitudes.

Según Tamayo (2009), los estudiantes expresan diferentes intereses que dirigen el aprendizaje sin importar el grado, o ciclo educativo —modalidad formal para adultos—. Entonces, el grado de motivación estará dado por la dinámica entre los condicionantes propios y los condicionantes del contexto del estudiante que se han construido en los procesos de aprendizaje, bien sean de fracaso o éxito escolar (Alfonso y Caturra, 1996).

Partiendo del postulado de Tamayo (2009), la motivación intrínseca permite aprender una gran cantidad de actitudes de forma significativa, pero cuando la motivación es extrínseca afecta considerablemente el aprenderlas y al aplicarlo a los resultados obtenidos del grado de motivación se entiende la relación de adquisición y desarrollo de actitudes favorables hacia la ciencia, que superan en gran medida la incidencia de las actitudes desfavorables. Entonces, la baja incidencia de las

actitudes desfavorables contribuye a una alta motivación del aprendizaje de ciencia escolar, y esta a su vez influye en la alta motivación de la formación y desarrollo laboral en ciencia.

Esta formulación presenta la siguiente condición: la existencia del grado de heterogenización de las actitudes, en especial las categorías ciencia escolar y disciplina de estudio, se debe a que los estudiantes o sujetos no siempre expresan una verdadera adquisición y afianzamiento de las actitudes por causa del bajo grado de motivación. Pero la desmotivación del estudiante no es intrínseca a este, más bien es una respuesta al entorno sociocultural o factores externos (Marín, Infante y Troyano, 2000), que han sido adquiridos y almacenados a lo largo de su experiencia o actividad, producto de emociones o sentimientos. Esta condición se soporta en el planteamiento de Leontiev (1978) “las emociones cumplen función de señales internas... su particularidad reside en que reflejan las relaciones entre los motivos (necesidades) y la realización exitosa de una actividad... Por ende, surgen tras la actualización del motivo y antes de la valoración racional de la actividad”.

El resultado expuesto del grado de motivación de cada ciclo de secundaria de la institución conlleva la profundización sobre el comportamiento de la motivación a partir de las actitudes hacia la ciencia. Para esto, se recurre a los postulados de Lozano (2003) “la motivación académica desciende con la edad aunque más lentamente si el rendimiento es bueno” y Alcalá (2005) “los hombres tiene una mayor inclinación por la ciencia que en las mujeres, por lo tanto las actitudes desfavorables son reflejo de la ‘incapacidad adquirida’ gracias a la incidencia del entorno escolar y su respectivo fracaso”; para determinar el grado de motivación en las categorías aprendizaje de la ciencia, formación y desempeño laboral en ciencia por género y rangos de edades.

Un factor que argumenta que la motivación hacia el aprendizaje de la ciencia incide sobre la motivación en la formación y desempeño laboral en ciencia —gracias a comparación de resultados entre rangos de edades— es la motivación

generacional, es decir, los mayores de 35 años tienen una motivación positiva (Alcalá et al., 2005) muy diferente a los rangos de edades de 18 a 24 años y 25 a 34 años, que responden a una función estereotipada con respecto a la motivación y a las actitudes hacia la ciencia, en contraposición del planteamiento de Lozano (2003). Se agrega, como dato, que el rango de 18 a 24 niega ambos planteamientos, pues son las mujeres las que tienen mayor tendencia motivacional —en ambas categorías— que sus pares hombres, pero inferior a los otros rangos de edades.

Este comportamiento del grado de motivación en los rangos de edades mayores de 40 años es registrado por Tamer (1999); identificando que el motivo de aprender algo nuevo es objetivo fundamental y fuente de motivación intrínseca. De acuerdo con Leontiev (1978), esta “necesidad” del estudiante adulto de otorgarle un sentido personal es la diferencia con los adultos más jóvenes, pues se han creado motivos generadores de sentido, mientras que los otros rangos de edades responden a motivos y estímulos por causa de la estimulación negativa o adquisición de actitudes desfavorables, que provoca una intensa vivencia emocional desconociendo el sentido personal.

Referencias bibliográficas

- Afanador, C. y Mosquera, S. (2012). Valoración de actitudes hacia la ciencia y actitudes hacia el aprendizaje de la biología en educación secundaria. *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 5(8), 32-49.
- Alcalá, C., Bordons M., García M., Griñón, M., Guil, A., Muñoz, A., Pérez, S. y Santesmases, M. (2005). *Mujer y Ciencia, La situación de la mujer investigadora en el sistema español de ciencia y tecnología*. Madrid: Editorial Fundación española para la ciencia y la tecnología.
- Alfonso, J. y Caturla, E. (1996). *Motivación en el Aula*. Madrid: PCC Editorial.
- Clemente C., Albinaña, H. y Doménech, G. (1999). Escala de valoración I – S. *Anales de psicología*, 15(2), 233-238.

- Fonseca, V. (2008). *Dificuldades de Aprendizagem: Abordagem Neuropsicológica e Psicopedagógica ao insucesso escolar*. Lisboa: Âncora Editora.
- Furió, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación Química 17*, (extra), 222-227. Recuperado de http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SMO_db/doc/78_pdf961.pdf
- Gairín, S. (1990). *Las actitudes en la educación, un estudio sobre Educación Matemática*. España: Editorial Boixareu Universitaria.
- Leontiev, A. N. (1978). *Actividad, conciencia y personalidad*. Buenos Aires: Ediciones ciencias del hombre.
- Limón, M. y Carreto, M. (1997). Las ideas previas de los alumnos. ¿Qué aporta este enfoque a la Enseñanza de las Ciencias? En M., Carretero (Comp.), *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales* (pp. 1-19). Argentina. Aique grupo editor S. A.
- Lozano, A. (2003). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la educación Secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, 1(1), 43-66. Recuperado de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/1/espanol/Art_1_4.pdf
- Marín, S., Infante, R. y Troyano, R. (2000). El fracaso académico en la universidad: aspectos motivacionales e intereses profesionales. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 32 (3), 505 – 517.
- Martínez, M. e Ibáñez, M. (2006). Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 193-206.
- Mercer, C. (1991). *Dificultades de Aprendizaje*. Barcelona: CEAC.
- Tamayo, O. (2009). *Didáctica de las ciencias: Evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Manizales: Editorial Universidad de Caldas.
- Tamer, N. (1999). Calidad y equidad en la educación de los adultos. *Revista Escuela abierta*, 3, 103-132.
- Vázquez, A. y Manassero, M. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 199-213.
- Vázquez, A. y Manassero, M. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka*, 5(3), 274-292.
- Villanueva, Z. (2004). La geografía en la educación Secundaria para adultos. *Revista Decisio* 9, 35-38.