



## **Superando barreras en la educación de adultos: un acercamiento a la ciencia desde el Concurso de Cristalización en la Escuela.**

**Jorge Martín García, María Eugenia Dies Álvarez**  
**Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza, España. Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA). Grupo Beagle de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales.**

### **Resumen**

La educación de personas adultas proporciona múltiples beneficios a quienes se embarcan en ella y, sin embargo, todavía existen diferentes barreras que inhiben a muchas personas de participar en ella. Esta comunicación presenta un análisis de las respuestas proporcionadas por los estudiantes de cinco centros de educación de adultos que participaron en una actividad científica no formal como es el Concurso de Cristalización en la Escuela a dos cuestionarios de preguntas abiertas. Los resultados muestran que el concurso es una herramienta tanto para acercar la ciencia a este alumnado de una manera más eficaz como para ayudarle a superar algunas de sus propias inhibiciones.

### **Palabras clave:**

Educación de adultos, barreras disposicionales, enseñanza de las ciencias, educación no formal.

### **Objetivos o propósitos:**

---

Este trabajo presenta un pequeño análisis de las respuestas dadas por los profesores y alumnos de cinco centros de educación de adultos que participaron en alguna de las ediciones de celebradas entre 2016 y 2020 del Concurso de Cristalización en la Escuela de la Comunidad de Aragón.

El propósito fundamental de esta comunicación es dar a conocer algunos de los principales beneficios que los estudiantes han obtenido de esta participación y la valoración que hacen de esta, tanto desde su perspectiva como desde la del profesorado que los acompañó durante las actividades.

### **Marco teórico:**

---

En el ámbito de la educación de adultos existen diferentes barreras que previenen a las personas de involucrarse en ella. Entre estas barreras, autores como Árnason y Valgeirsdóttir, (2015) o Rubenson (2010) destacan las denominadas disposicionales, relacionadas con las actitudes negativas hacia uno mismo como aprendiz y la propia capacidad de aprender. Sucede que, en general, los posibles participantes tienden a creer que no van a ser capaces de completar las tareas que se le requieran o satisfacer los requisitos de superación de los cursos.

---

Organizado por:





En este sentido, los autores remarcan que las malas experiencias previas en el campo de la educación son inhibidores especialmente poderosos que actúan minando la autoestima de las posibles participantes agravando la situación. Cuando estas barreras generales se mezclan con la infame leyenda negra de las materias de ciencias, que están, por lo general, consideradas con las difíciles de la etapa escolar (Solbes et al., 2007), con una complicación muy superior a la de otras áreas; ambas se refuerzan mutuamente y cristalizan en una situación nada propicia para encontrar voluntarios y voluntarias que deseen acercarse a las ciencias en su vida adulta.

Sin embargo, Árnason y Valgeirsdóttir (2015), también reconocen que uno de los caminos que resultan más efectivos para reclutar nuevos adeptos la transmisión directa del mensaje por parte de los participantes, de manera que sus vivencias y opiniones actúen como reclamo y ejemplo para otros.

### **Contexto**

El Concurso de Cristalización en la Escuela (CCE) (Martín-García y Dies Álvarez, en prensa) es uno de esos proyectos de educación no formal en ciencias que se dirige, principalmente, al alumnado de secundaria con el objetivo de implicarle en el desarrollo de proyectos de investigación en el ámbito de la cristalografía para ofrecerle una visión más cercana del mundo de la ciencia, desde el trabajo en el laboratorio hasta la presentación de resultados en un congreso científico. No obstante, a lo largo de su desarrollo en la Comunidad de Aragón ha ido recibiendo participantes de otros niveles educativos, como, por ejemplo, centros de Educación de Personas Adultas, en quienes centra esta comunicación.

### **Metodología:**

---

La investigación se aborda desde una perspectiva cualitativa, utilizando estrategias descriptivas a través de un estudio de encuestación con medida pre y post. La elección de la encuestación como técnica de recogida de información y del cuestionario de preguntas abiertas ofrecen una oportunidad para dar voz a los propios sujetos involucrados en el estudio y el hecho de seleccionar preguntas abiertas garantiza la máxima naturalidad y significatividad en las contestaciones.

### **Participantes**

En el período analizado (2016-2020), han participado en el concurso cinco centros especializados en Educación de Personas Adultas situados en regiones tanto urbanas como rurales. De este modo, se han podido recoger las impresiones de 9 profesores y profesoras y 24 estudiantes. Estos últimos con edades que comprenden desde los 18 hasta los 71 años de edad.

### **Análisis de datos**

Los análisis realizados son de naturaleza interpretativa y se llevan a cabo desde los datos, sin la imposición apriorística de categorías, procediendo de modo análogo a lo que Mayring (2000) denomina análisis cualitativo del contenido por desarrollo inductivo de categorías.

### **Discusión de los datos, evidencias, objetos o materiales:**

---

Organizado por:





Desde una perspectiva más académica, los resultados obtenidos del análisis tanto de las respuestas como de las producciones muestran que, a pesar de que una mayoría significativa de los estudiantes de los diferentes centros (62,5%) participaron en el concurso sin haber realizado previamente actividades prácticas de laboratorio; las producciones elaboradas muestran cómo han adquirido tanto los protocolos básicos de trabajo en el laboratorio, como algunas de las actitudes científicas de mayor relevancia, como pueden ser el trabajo sistemático, la toma minuciosa de datos, el control de las condiciones de experimentación...etc:

*<<En general preparábamos todos los materiales, [...], alrededor de una mesa en la que cada cual cumplía su cometido, uno pesaba, otro medía, otro calentaba el agua, [...] y otro anotaba. El libro de laboratorio se hizo día a día, manuscrito, explicábamos paso a paso el proceso a seguir [...] evidenciábamos los pasos seguidos. En él se describe todo, así como los cálculos, concentraciones y rendimientos. [...] Al ver los resultados planteábamos hipótesis sobre ellos y diseñábamos que plan de trabajo íbamos a llevar a la semana siguiente.>>*

(CPEPA Ricardo Sola Almu, Cariñena)

Además de familiarizarse con la metodología científica, con elementos como saber para qué sirve el instrumental, buscar información, solucionar errores o plantearse preguntas antes de comenzar el experimento o deducir a través de la experimentación; los estudiantes vinculan sus aprendizajes a otras dos grandes dimensiones:

- 1) El trabajo en equipo y el reparto de las tareas para llevar a cabo las actividades planteadas, también representado en el fragmento e ilustrado con respuestas similares, como especializarse en una de las tareas o pasar todos por todas las partes del experimento y otras más directas como:

*<< [He aprendido] A trabajar en equipo con los compañeros dentro del laboratorio.>>*

(Alumno 21, Escuela de Artes de Zaragoza)

- 2) La cristalografía, como como temática en que se han centrado las investigaciones. En esta dimensión destacan especialmente, contestaciones referidas a los factores que influyen en el proceso de crecimiento cristalino:

*<<Lo primero que aprendí fue que la diferencia que existe entre un vidrio común y un cristal.>>*

(Alumna 8, CPEPA Ricardo Sola Almu, Cariñena)

*<<Nos dábamos cuenta de que en el proceso de formación de estos cristales intervenían factores como el aire, la luz, la oscuridad, la temperatura y el uso de tintes naturales [...], el entorno, el recipiente, el ambiente y el tiempo entre otras cosas.>>*

(Alumna 10, CPEPA Ricardo Sola Almu, Cariñena)

Sin embargo, los resultados más significativos del concurso van por otra vía, un camino más centrado en lo emocional y lo actitudinal, en el interés y la motivación. De ellos, quizá los más interesantes sean los obtenidos por las concursantes del Adula de Adultos de Ateca, una clase

Organizado por:





compuesta por seis mujeres de entre XX y XX años de edad, procedentes de un entorno rural, con todos los condicionantes adicionales que supone este perfil (Iñiguez-Berrozpe, Elboj-Saso, Flecha, y Marcaletti, 2020), las cuales participaron en el curso 2019/2020, acompañadas por su profesora.

Estas respuestas revelan como en el primer momento las estudiantes mostraban esa tendencia a subestimar sus capacidades que recoge la literatura, pero también como la han superado a medida que avanzaban en las actividades del concurso.

*<<No pensábamos que nos fuera a salir lo que nos ha salido, y menos que íbamos a llegar hasta el segundo premio a nuestra edad. Otros grupos no se atrevieron y nosotras sí, las más atrevidas las más mayores.>>*

(Alumna 1, Aula de Adultos de Ateca)

*<<La mayoría son personas que no pudieron casi asistir a la educación formal, por lo que se sienten muy inseguras al manejarse en ambientes educativos. Hemos conseguido que se familiaricen con el método científico, así como con términos a los que no estaban acostumbradas. Pero a lo largo del curso presencial ha superado mis expectativas. Me ha sorprendido el entusiasmo que manifestaron a lo largo del curso, así como la rápida pérdida de sus propios elementos inhibitorios. También se ha conseguido que perdiesen el miedo a realizar unas actividades para las que, la mayoría, se consideraban incapaces, consiguiendo ganar confianza en sí mismas.>>*

(Profesora, Aula de Adultos de Ateca)

Sus producciones muestran cómo se han ido familiarizando con la terminología y los conceptos gracias a las diferentes actividades, en las cuales han ido construyendo sus conocimientos sobre crecimiento cristalino, adentrándose en el mundo de la ciencia y la investigación científica, disfrutando de ella; y han convertido algo tan cotidiano como el agua de remolacha o el caldo de judías marrones en el disolvente de una <<disolución débilmente saturada>>, o a la canela, el café o el colorante para paellas en aditivos destinados a producir cristales de colores.

- *<< 12h. Momento del vertido de la disolución de saturación débil en la cáscara de huevo.>>*
- *<<14h. Reposo a temperatura ambiente (20°C). A las dos horas del vertido ya se aprecia la formación de cristales dentro de la cáscara de huevo. >>*
- *<<18h. Transcurridas seis horas desde el vertido vemos que han proliferado pequeños cristales. >>*

(Extractos del cuaderno de laboratorio)

*<<Vieron cosas que las ven todos los días y que de repente se transforman en ciencia.>>*

(Profesora, Aula de Adultos de Ateca)

---

Organizado por:





Finalmente, en cuanto a la valoración que realizan de la actividad, todos los encuestados consideran que les gustaría tanto participar de nuevo en el concurso como realizar más actividades similares.

*<<Ha sido una época muy bonita, de pruebas y fórmulas múltiples, donde todo el grupo compartíamos experiencias>>.*

(Alumna 9, CPEPA Ricardo Sola Altau, Cariñena)

*<<Experiencia muy bonita y muy buena, ha sido algo fabuloso.>>*

(Alumna 1, Aula de Adultos de Ateca.)

### **Conclusiones:**

---

La enseñanza de las ciencias, desde hace años, se ha marcado el gran reto de acercar la ciencia a la ciudadanía, con independencia de su bagaje cultural y rango de edad. Los resultados que se han presentado aportan evidencias que indican que el Concurso de Cristalización en la Escuela puede ser una herramienta que contribuya a alcanzar este objetivo.

Más allá de que permita abordar algunos de los objetivos, contenidos, criterios y estándares de aprendizaje recogidos en el currículo aragonés para la Educación de Personas Adultas; su significatividad para la educación de adultos radica en algo que quizá sea más importante, como es su capacidad para transmutar las posibles experiencias negativas previas en ciencias en otras mucho más positivas y de contribuir a erradicar ese miedo que cohibe y detiene a los participantes, privándoles de una experiencia que como atestiguan los diferentes participantes, resulta inolvidable.

### **Contribuciones y significación científica de este trabajo:**

---

En definitiva, la principal contribución de este trabajo, es precisamente la de dar a conocer la experiencia en el concurso de estos estudiantes, lo que les ha aportado y lo que puede aportar a tantos otros; proporcionar un medio en que sus voces se alcen como muestra ser accesible a todos y de toda persona puede disfrutar de ella cuando se hace el esfuerzo de presentarla adecuadamente y en un contexto relevante para el receptor y de que son las propias inseguridades y miedos lo que crean esa imagen de las disciplinas como áreas restringidas e inalcanzables para la inmensa mayoría.

### **Agradecimientos**

Este trabajo es una contribución a los proyectos EDU2016-76743-P (MIMECO), PIIDUZ\_19\_468 (Universidad de Zaragoza) y al grupo BEAGLE de investigación en Didáctica de la Ciencias

---

Organizado por:





Experimentales (Gobierno de Aragón). Jorge Martín disfruta de un contrato predoctoral del Gobierno de Aragón (ORDEN IJU/796/2019).

### **Bibliografía:**

---

- Árnason, H., y Valgeirsdóttir, H. (2015). Why do people with little formal education not participate in lifelong learning activities? *Netla, Online Journal on Pedagogy and Education*, 1-16.
- Iñiguez-Berrozpe, T., Elboj-Saso, C., Flecha, A., y Marcaletti, F. (2020). Benefits of Adult Education Participation for Low-Educated Women. *Adult Education Quarterly*, 70(1), 64-88. <https://doi.org/10.1177/0741713619870793>
- Martín-García, J. y Dies Álvarez, M.E. (en prensa). El currículo de Geología a través del Concurso de Cristalización en la Escuela. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum: Qualitative Social Research*, 1(2). <http://dx.doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Rubenson, K. (2010). Barriers to Participation in Adult Education. En P. Peterson, E. Baker, y B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education (Third Edition)* (pp. 234-239). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00036-1>
- Solbes, J., Montserrat, R., y Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: Implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.

---

Organizado por:

