

Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata

---

## ANÁLISIS DE LA INCLUSIÓN EDUCATIVA DE UN ALUMNO CIEGO A LAS CLASES DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD

*PEREZ ADASSUS, MARÍA BELÉN<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ, SANDRA ANALÍA<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>Alumna Avanzada del Profesorado en Química de la Universidad Nacional del Sur.

<sup>2</sup>Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Avenida Alem 1253, (B8000CPB) Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>Instituto de Química del Sur (INQUISUR / CONICET- UNS)

<sup>1</sup> [belu\\_guns@hotmail.com](mailto:belu_guns@hotmail.com), <sup>2</sup> [shernand@criba.edu.ar](mailto:shernand@criba.edu.ar)

### RESUMEN

El presente trabajo relata y analiza la experiencia de inclusión de un alumno ciego a las clases teóricas, de problemas y de laboratorio de la asignatura Química General e Inorgánica de la Universidad Nacional del Sur. Esta materia se cursa en el primer cuatrimestre del primer año de la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas. El estudio se realizó como parte del plan de trabajo propuesto en el marco del Programa de Becas de Estímulo al Estudio que realiza una alumna avanzada del Profesorado en Química de la UNS, quien a su vez se desempeñó como ayudante de laboratorio y tutora del alumno ciego. Se presentan los resultados de la experiencia desde el punto de vista de los actores que participaron de la propuesta (docentes y alumno) quienes fueron entrevistados al finalizar el cuatrimestre. Entre las contribuciones más destacadas de la labor realizada se pueden mencionar, el aporte positivo que representó para la cátedra y sus docentes el hecho de adaptarse, innovar y aplicar la creatividad en el desarrollo de metodologías y materiales accesibles al alumno ciego. Cabe destacar que el resto de los estudiantes que cursaron la materia también se beneficiaron por los recursos didácticos incorporados en la asignatura.

**Palabras clave:** inclusión educativa en clases de química, discapacidad visual, accesibilidad en la educación superior, articulación universidad escuela secundaria.

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud, la discapacidad visual es "*cualquier restricción o carencia (resultado de una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la misma forma o grado que se considera normal para un ser humano. Se refiere a actividades complejas e integradas que se esperan de las personas o del cuerpo en conjunto, como pueden ser las representadas por tareas, aptitudes y conductas*".

Existen diferentes grados de pérdida de visión, que abarcan desde las deficiencias visuales (pérdida parcial) a la ceguera (pérdida total de visión).

Desde el 2008, a través de la sanción de la *ley 26.378*, la Argentina reconoce el derecho de los niños, adolescentes y adultos con alguna o varias discapacidades a una educación inclusiva en todos los niveles.

El análisis de las estadísticas por parte de voces autorizadas y las dificultades en el paso de la teoría a la práctica demuestran que la educación para todos, basada en la equidad y la inserción incondicional, constituye un desafío que demandando en las/os docentes competencias estratégicas, innovación y creatividad. (Fernández Batanero, 2013).

Todo lo nuevo genera dudas y temores y, a pesar de que la temática de la inclusión haya empezado a instalarse hace por lo menos una década, el proceso es lento y todavía la falta de información genera confusión.

El objetivo fundamental, dentro del Programa de Becas de Estímulo al Estudio, es favorecer el desarrollo integral del estudiante de profesorado en los diferentes ámbitos que constituyen su vida personal y su futuro laboral promoviendo el desempeño de habilidades y actitudes que contribuyan a la formación de recursos humanos con excelencia académica y profesional. Dentro del plan de trabajo propuesto, el objetivo general es contribuir a la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en las clases de Química de la Universidad.

El objetivo particular es lograr llevar a la práctica, propuestas de actividades y diseño de experiencias de laboratorio que contribuyan a la enseñanza y el aprendizaje significativo de contenidos de Química en el contexto de inclusión de estudiantes con discapacidad visual, enfatizando la importancia de las relaciones entre conocimientos científicos y tecnológicos y la educación.

Como complemento se estimula el fortalecimiento de la formación docente que promueva una articulación escuela secundaria-universidad al enseñar ciencias a estudiantes con discapacidad visual.

En tal sentido, el plan de trabajo contempla el análisis de la situación actual respecto de la inclusión y la exclusión educativa en las universidades argentinas; la investigación acerca del grado de conocimiento e información sobre posibilidad de inserción de estudiantes con discapacidad visual en la universidad; el estudio de las herramientas con las que cuentan los educadores para el desarrollo de sus clases; la propuesta de actividades y diseño de experiencias de laboratorio que contribuyan en la enseñanza y el aprendizaje significativo de contenidos de Química para estudiantes con discapacidad visual; la realización de entrevistas a docentes involucrados en la enseñanza y el aprendizaje de contenidos teóricos y experimentales de química. (Profesores de las materias de Química, Asistentes, Ayudantes); la entrevista/s a estudiante/s con discapacidad visual que permitan obtener información sobre sus necesidades inmediatas y la difusión del material investigado y las propuestas implementadas a través de la promoción y presentación de trabajos en reuniones científicas.

El presente trabajo relata y analiza la experiencia de inclusión de un alumno ciego a las clases teóricas, de problemas y de laboratorio de la asignatura Química General e Inorgánica de la Universidad Nacional del Sur. Esta materia se cursa en el primer cuatrimestre del primer año de la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas.

El estudio se realizó como parte del plan de trabajo propuesto en el marco del Programa de Becas de Estímulo al Estudio que realiza una alumna avanzada del Profesorado en Química de la UNS, quien a su vez se desempeñó como ayudante de laboratorio y tutora del alumno ciego. Las apreciaciones de las experiencias realizadas en el laboratorio y en las clases de problemas fueron vertidas en un diario de campo y en las entrevistas realizadas a los docentes y al estudiante ciego al finalizar el cuatrimestre.

### **CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LA CEGUERA**

“El niño ciego no es un vidente que carece de visión, su manera de percibir el mundo que él mismo elabora no es igual a la de un niño normal privado de vista. La diferencia estriba en la organización original que él opera en sus modalidades sensoriales” (Leonhardt, 1984). Ochaíta y Rosa, (1988 citado por Ruiz Ramírez *et al.*, 1997) establecen que la mayoría de los estudios realizados sobre la psicología de la ceguera afirman que no debe establecerse una psicología “especial”, cualitativamente distinta a la del vidente. Los ciegos no constituyen una población homogénea cuyas características puedan describirse en contraste con la población vidente; disponen de recursos físicos y psicológicos básicamente similares a estos con la importante excepción de la vista- se trata de una población con características cognitivas particulares, debidas al modo en que reciben y almacenan la información del medio.

“La ceguera, por sí misma, no supone una disminución de las capacidades intelectuales o cognitivas. El retraso cognitivo que pueda tener un niño ciego sin deficiencias asociadas se debe más a la carencia de estimulación que a la propia falta de visión” (Ruiz Ramírez *et al.*, 1997).

#### **Educación Inclusiva: Adaptación del material**

En la percepción intervienen los sentidos y una serie de actividades cognoscitivas que nos ayudan a interpretar las sensaciones auditivas, táctiles, olfativas, gustativas o visuales que llegan al cerebro. Así se elaboran los conocimientos y se crean imágenes mentales. Pero estas imágenes son de distinta naturaleza que las de los videntes.

“Las personas privadas de visión obtienen la mayor parte de la información a través de dos canales fundamentales: el lenguaje y la experimentación táctil, cuyo órgano más especializado es la mano” (Lucerga, 1993).

La percepción a través del tacto comprende: por un lado, la percepción táctil (estática). A través de los receptores cutáneos podemos sentir las cualidades térmicas y la consistencia. Con la mano en reposo sólo podemos describir el aspecto aproximado y esquemático de los objetos.

Por otro lado, la percepción cinestésica (dinámica) que nos brinda información a través del movimiento voluntario de las manos. Este tipo de percepción dinámica nos permite percibir el objeto, su textura, aspereza, dureza y forma.

A través de la percepción táctil se elaboran los conocimientos y se crean imágenes mentales.

El resultado de la asociación de estos dos sistemas de percepción es la percepción háptica (tacto activo) que es la base del desarrollo y aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual, especialmente de los que presentan ceguera total. Es un sistema de percepción, inclusión y asimilación de sensaciones, a través del tacto activo.

## RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de información para el análisis de los resultados de la inclusión de un alumno ciego a las clases de química de la universidad se efectuó utilizando instrumentos tales como el diario de campo generado por la alumna docente y tutora y las entrevistas realizadas a los profesores, a la asistente, a los ayudante de la cátedra y al alumno ciego.

### Diario de campo

Algunas de las expresiones más representativas vertidas por la alumna del profesorado en su *diario de campo* son:

#### **A. Durante el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio**

(a) Respecto al diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial:

##### **Primer trabajo práctico: Seguridad en el Laboratorio.**

*“Hicimos un reconocimiento físico del laboratorio; yo fui la encargada de caminar y el alumno no vidente, puso su mano en mi hombro para guiarse. Fui describiendo lugares de referencia para que él tenga en cuenta. En esa ocasión caminamos con mucha dificultad, debido a que los demás estudiantes dejaron las mochilas tiradas en el piso del laboratorio, situación que resalté pidiendo que las ordenaran”.*

*“Yo comprendí lo esencial del orden en alguien que no puede ver”...*

*“Al llegar a la mesada, nuestro lugar de ubicación fue cerca de la salida de emergencia y de la piletta de lavado. La primer dificultad que encontré es incorporar una computadora a una mesada de laboratorio, con lo que implican los derrames que pueden suceder. Con respecto a este tema, decidimos con él, dejarla apartada y abocarnos a realizar el práctico sin su herramienta de trabajo (con esto me refiero que él no puede tomar datos experimentales o releer consignas en los prácticos).”*

*“Otra dificultad encontrada fue la lectura de reactivos, para identificar su toxicidad, concentración, etc. ya que no pudo realizarla por la falta de etiquetas en braille. En ese momento creíamos que el trabajo en comisión sería enriquecedor, pero lo que observamos fue que una compañera lejos, de leer en voz alta el frasco, e ir discutiendo como completar la tabla, lo que hacía era dictarle las respuestas. Como no comprendió mucho lo que sucedía, se quedó con una ayudante tiempo después analizando la información que tenía escrita el frasco y así pudo realizar él solo, el informe de laboratorio. A partir de ese momento, comprendí que no podía trabajar en comisión, no por falta de voluntad, sino por la de sus compañeros, que quizás asustados por su primer laboratorio universitario, no se mostraron dispuestos a trabajar con él.”*

(b) En relación al desarrollo de un plan de acción, para mejorar el aprendizaje.

##### **Tercer trabajo práctico: Gases**

*“En este laboratorio, sentía que él no iba a poder apreciar las reacciones, ya que eran gases recogidos en agua, los cuales, visualmente son sumamente atractivos, pero para él iban a ser solamente descriptivos, un relato de lo que estaba sucediendo sin que pudiera*

*percibir nada, ni conceptualizar. Por eso propuse una experiencia sumamente sencilla, para lograr abordar el concepto de gases y para que luego cuando haga la experiencia de gases recogidos en agua, el relato sea relacionado con algo en particular que él hubiera hecho.”*

*“A la profesora de la materia le pareció que todos los alumnos debían realizar la experiencia de conceptualización, así él no quedaba excluido y además pensó que les iba a servir a todos.”*

*“Lo primero que hicimos fue mezclar bicarbonato de sodio con vinagre de alcohol. Decidimos utilizar reactivos comerciales, es decir, de acceso público para marcar la clara diferencia de las cosas con las que él puede interactuar sin ningún problema por ser inocuos. Al mezclar el bicarbonato con el vinagre, se le permitió que escuche la reacción y que pueda introducir sus dedos (con guantes) para sentir el desprendimiento de gas. Luego él mismo realizó la segunda experiencia para todos sus compañeros, que consistía en colocar un globo con bicarbonato de sodio en un matraz que previamente tenía vinagre de alcohol. Al inflarse el globo producto de la reacción, exclamó: ¡Wow!. Y en ese simple experimento él pudo sentir y percibir la formación de gases. Luego procedimos a realizar la experiencia de gases recogidos en agua, él con una compañera realizaron todos los pasos, pero en el momento de producirse la reacción de Mg con ácido clorhídrico, su compañera le iba describiendo lo que iba sucediendo y lo íbamos comparando con el experimento anterior, es decir, la forma de las burbujas, la velocidad de reacción, etc.”*

*“Para tener en cuenta: no pudo tomar notas durante la realización del laboratorio, ya que tener la computadora en la mesada se considera riesgoso, por lo que los datos los tomó su compañera y yo”...*

*“Es un problema para él algunas ecuaciones que el audiolibro no le reconoce, por ser de otro formato. También detecté que no le servía bajar del Moodle los prácticos en formato pdf, porque él al transformarlo a Word o Excel, perdía mucho formato en tablas y se le confundían algunas palabras, por lo que avisamos a la asistente y ella comenzó a enviarme los prácticos en formato docx”...*

### **B. Durante el desarrollo de las clases de problemas:**

*“...realizó modelos de enlaces y geometrías moleculares y electrónicas con escarbadietas y plastilina que le proveyó la cátedra. Estos modelos fueron usados por todos sus compañeros y sirvieron a los ayudantes para aclarar muchas dudas en la clase de problemas.”*

*“...en una clase de problemas de cinética química, me pidió ayuda con las ecuaciones, ya que el libro no se las puede leer.”... “Esa clase nos dedicamos con él a copiar las fórmulas en braille, para que las tenga como herramienta.”*

*“Otro recurso válido que utilizó mucho son esquemas con relieve en distintos materiales realizados por los docentes de la cátedra. Le sirvieron mucho para estudiar y para ir siguiendo las clases teóricas.”*

### **Entrevistas a docentes y al alumno ciego**

Algunas de las expresiones más representativas vertidas por los docentes de la asignatura en las entrevistas realizadas al finalizar el cuatrimestre son:



*La materia “no se cambió en cuanto a clases, ni la cortamos, ni la arreglamos, se mantuvo igual pero la hicimos más descriptiva, lo cual también benefició a los demás alumnos creo.”*

*... “en todo lo que tenía que ver con los cálculos, los exponenciales para él eran un drama”, (el programa que utiliza no podía distinguirlos). ... “muchos de los enunciados del tema de equilibrio, se los tuvieron que leer, por los exponenciales.”*

*... “es una falencia que no tengamos el material para que él pueda trabajar” ...*

*... “creo que muchas cosas que adaptamos por él, fueron muy productivas para el resto” ...*

*... “mi temor era no poder yo enseñarle química, más que él no pudiera aprender, o que él no pudiera hacer. “*

*... “Después de haberme encontrado con él siento que cambió mi perspectiva respecto a las discapacidades en general.”*

*... “nos cambió la cabeza” ... “yo creo que sus compañeros ya ven a los ciegos desde otro lugar.”*

*“Desde el punto de vista de lo académico, por un lado a veces pienso: “¡Qué terrible que nos tengan que poner una ley para que seamos más humanos!”*

Algunas de las expresiones más representativas vertidas por el estudiante ciego al finalizar el cursado son:

*... “cuando yo ahora pienso en una reacción endotérmica inevitablemente me acuerdo del erlenmeyer con el globo, y está genial y a mí me parece re lindo cuando escuchas hablar a los chicos y dicen: “porque te acordás el cosito rojo de la lámina de él, viste la bolita”, vos los ves agarrando las plastilinas, haciendo los modelitos y pienso: “ay, qué bueno” ...*

*... “a mí más me gusta trabajar mucho en equipo, pero trabajar realmente en equipo, no esto de que yo hago un ejercicio y vos el ejercicio y lo comparamos”.*

*En las clases de teorías... “Lo que hacían era, hacer las diapositivas principales, en papel con relieve para que yo las pudiera seguir... no tomé notas, porque realmente no lograba seguirlos y tomar nota... Pero bueno digamos, como mis compañeros si tomaban nota, después nos complementábamos. Yo leía el Brown, que era lo que a ellos les pesaba y ellos aportaban con la toma de notas.” ...*

*... “me parece muy bueno, que desde la cátedra estén encima y que realmente estén al tanto de mis necesidades porque reconozco que necesito quizás cuestiones distintas, ni más ni menos, distintas, pero de hecho en las teorías creo que la profesora eso lo notó, fue muy natural el trabajo. Yo iba con mis compañeros y llegábamos igual que todos, nos íbamos igual que todos, consultamos igual que todos. La única diferencia es que bueno yo ya tenía asumido que la profesora iba a venir antes o a la mitad de clase a darme mis láminas, a explicármelas y bueno eso es una realidad, que se yo, yo ya tengo asumido a esta altura, que siempre me van a estar mirando un poquito más y que siempre van a estar al tanto y que seguramente vos no tenés ni idea cuanto se sacó mi compañero, pero sabes cuánto me saque yo y esto es una cuota de presión, pero bueno” ....*

*... “siempre se puede hacer más, creo que se hizo mucho, de hecho en las distintas cátedras creo que se hizo desde distinto lugar.”*

## RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EXPERIENCIA

Como puede verse a través de los relatos de los docentes y del alumno ciego que participaron de esta experiencia, la misma resultó muy enriquecedora para todos.

Se superaron miedos, se derribaron muros y se logró combinar innovación y creatividad en las estrategias didácticas utilizadas las cuales contribuyeron al aprendizaje significativo de los conceptos aprendidos por todos los estudiantes del curso.

No necesariamente “percibir” es “ver”. Las prácticas adicionales introducidas en el intento de hacer que este alumno especial “vea” lo que sucedía en las experiencias de laboratorio y en las clases de problemas, logró hacer que el resto de los compañeros también “vea”. Esta revisión de las metodologías empleadas que exigió el hecho de tener un estudiante ciego en el curso era necesaria incluso para el vidente, o sea que aportó mucho a las necesidades de los otros.

Quedó evidenciado que, como establece Rodríguez Calvo (2015), para una adecuada atención educativa a estudiantes con necesidades especiales como los no videntes, se debe contar con la infraestructura necesaria, materiales y personal docente capacitado para poder atender eficazmente a estos estudiantes. Además debe sensibilizarse a los demás compañeros, para que se valore al estudiante por lo que es y no por lo que le hace falta, y así evitar un sentimiento de lástima y compasión. De esta manera, el alumno logra adaptarse más fácilmente adquiriendo mayor participación en las actividades diarias en el aula y creando lazos de amistad con sus compañeros, facilitadores de conocimiento, y así se sentirá con igualdad de oportunidades en su formación académica.

## A MODO DE CONCLUSIÓN

“A pesar de que el funcionamiento de nuestra mente tiene que ver con la química, de que somos animales como otros, con genomas muy similares, lo que nos caracteriza como especie es la capacidad de gestionar nuestro entorno y nuestra manera de ser, estableciendo finalidades que requieren superación; aunque esto pueda parecer poco, es lo más importante para cada uno de nosotros, porque en ello le va la vida” (Izquierdo, 2006).

### Agradecimiento

A la Secretaría de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional del Sur por el financiamiento de la Beca de Estímulo al Estudio de la alumna avanzada del Profesorado en Química María Belén Pérez Adassus.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernández Batanero, J. M. (2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(2): 82-99.

Izquierdo Aymerich, M. (2006). *Por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos*. Revista Mexicana de Investigación Educativa. COMIE, Distrito Federal, México, 11 (30): 867-882.

Leonhardt, M. (1984). *La escuela abierta al niño ciego*. Barcelona: La Caixa de Pensiones

Ley 26.378 (2008) *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo facultativo, aprobados mediante resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas del 13 de diciembre de 2006*. Aprobación. El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso sanc. 21/05/2008; promul. 06/06/2008; publ. 09/06/2008.

Lucerga, R. (1993). *Palmo a palmo. La motricidad fina y la conducta adaptativa a los objetos en los niños ciegos*. Madrid: ONCE

Rodríguez Calvo, M. (2015). Evaluación de los aprendizajes en atención de las necesidades educativas especiales de estudiantes con discapacidad visual, en asignaturas prácticas como laboratorios y giras de campo. *Revista Calidad en la Educación Superior Programa de Autoevaluación Académica Universidad Estatal a Distancia*. 5 (2): 38 – 67.

Ruiz Ramírez, F. *et al.* (1997). *El niño ciego en la escuela. Iniciación al sistema braille*. Sevilla: Dirección General de Formación Profesional y Solidaridad en la Educación. Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía. Disponible en: [http://www.jmunozy.org/files/9/Necesidades\\_Educativas\\_Especificas/visuales/documentos/ninociego.pdf](http://www.jmunozy.org/files/9/Necesidades_Educativas_Especificas/visuales/documentos/ninociego.pdf) Consultado el: 16 de agosto de 2015.