

Los pasados 28 y 29 de noviembre de 2016 se celebraron en Granada las II Jornadas de Divulgación Inclusiva de la Ciencia (<http://cienciainclusiva.iaa.es>), organizadas por el Instituto de Astrofísica de Andalucía en el marco de la asociación Ciencia sin Barreras y con la colaboración de la Estación Experimental del Zaidín, otro centro del CSIC en Granada dedicado a las Ciencias Agrarias. El objetivo de las jornadas era reunir a investigadores, divulgadores y docentes para compartir estrategias y metodologías a la hora de llegar a todos los colectivos, incluidos aquéllos más desfavorecidos y que, por sus limitaciones, no pueden acceder de manera satisfactoria a todos los contenidos.



Enrique Pérez Montero
Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA)
epm@iaa.es

La universalización en la divulgación de las ramas del conocimiento englobadas en la ciencia es aún difícil de alcanzar ya que la divulgación plena y la enseñanza de ciertas materias ha sido tradicionalmente y aún sigue siendo algo marginal entre diversos tipos de discapacitados, los cuales suelen ser orientados a carreras dentro del ámbito de las humanidades o especialidades muy concretas, como es el caso de la fisioterapia, entre los discapacitados visuales. Un síntoma de esta carencia se aprecia en el reducido número de alumnos, profesores e investigadores discapacitados en muchas áreas de conocimiento científico, muy por debajo del 5% que, por ley, debería ser asignado a este colectivo. De ahí la importancia de las jornadas celebradas en el IAA, ya que han ayudado a dar un paso adelante en la sensibilización de los docentes e investigadores sobre la necesidad de ampliar el abanico de metodologías para llegar a ser más inclusivas.

Uno de los principales inconvenientes que puede presentar un diseño de un plan docente a cualquier nivel educativo o de la estrategia de divulgación de un centro investigador científico es la especificidad en las necesidades de los distintos tipos de discapacitados que, tanto motores, sensoriales o intelectuales, pueden requerir de soluciones adaptadas a su manera de relacionarse con el entorno. Un ejemplo es la gran heterogeneidad entre los discapacitados visuales que, lejos de ser todos ciegos totales, presentan en su mayoría un resto visual que puede quedar limitado en su periferia, el centro del campo de visión, sensibilidad a la luz, los colores, agudeza visual, etc ... Eso se suma a que cada persona tiene unas habilidades previas y un conocimiento de la materia a estudiar muy variable. No obstante, esa especificidad no se traduce necesariamente en programas de enseñanza o divulgación diferenciados de los demás, lo cual encarecería y haría más inaccesible lo que se quiere divulgar. En su lugar es mucho más apropiado el empleo de estrategias inclusivas que ayudan a divulgar a todos los colectivos. La aplicación de estrategias diseñadas para discapacitados resulta también muy satisfactoria con los no discapacitados, que refuerzan el aprendizaje usando otros medios de enseñanza e y los implican de manera muy eficiente cuando los discapacitados están presentes. Estas metodologías inclusivas y no excluyentes se vienen aplicando en niveles educativos bajos y, en cierta medida, en algunos museos con bastante éxito, pero aún deben ser implementados en niveles educativos superiores y en casi todos los ámbitos de la divulgación científica llevada a cabo por instituciones y medios de comunicación.

En el caso concreto de la astronomía y la astrofísica puede dar la impresión de que su enseñanza y divulgación no puede ser universal por la especial preponderancia del uso de imágenes, animaciones, representaciones gráficas, etc. Que pueden excluir de la natural comprensión de la mayoría de los conceptos astronómicos a los colectivos de personas con una discapacidad visual. Por este motivo, durante el año 2009, año internacional de la Astronomía, se hizo un especial esfuerzo desde el Observatori Astronòmic de la Universitat de València en diseñar materiales adaptados que ayudaran a divulgar y mejorar la comprensión de conceptos astronómicos a través de materiales en relieve, en 3 dimensiones y transcripción de contenidos al lenguaje Braille. Más recientemente, en 2014, nace el proyecto Astronomía accesible en el Instituto de Astrofísica de Andalucía con el objetivo de profundizar en la enseñanza de la astronomía entre los discapacitados visuales. Entre los objetivos de este proyecto divulgativo también se cuentan la sensibilización de investigadores, divulgadores y profesores para realizar una labor más inclusiva y de la sociedad para demandar la misma, compartiendo metodologías y estrategias para encontrar soluciones específicas a cada tipo de discapacidad y a su heterogeneidad.

El proyecto Astronomía Accesible parte de una filosofía que puede ser considerada inclusiva en la enseñanza y divulgación de la astronomía. Por un lado se realizan descripciones completas y razonamientos detallados que no están basados en el empleo de imágenes o animaciones. Aunque muchas de las noticias y explicaciones suelen ser presentadas en los medios y artículos usando estas imágenes como un elemento de atracción para los lectores o alumnos, su uso debe ser siempre complementario y no imprescindible para una correcta comprensión de lo que se quiere explicar. En todo caso, el empleo de imágenes y animaciones es siempre conveniente aunque las actividades estén sólo dirigidas a discapacitados visuales, ya que éstos tampoco están completamente excluidos del empleo de información visual. El uso de imágenes de alto contraste y diversidad de tamaños siempre resulta un refuerzo para una aproximación multisensorial de la información ofrecida. Dado que hoy en día las nuevas tecnologías ofrecen soluciones muy sencillas y al alcance de todo el colectivo de discapacitados visuales para el acceso a la información escrita, este esfuerzo descriptivo no ha de ser necesariamente acompañado de una codificación destinada a los invidentes, como es el lenguaje Braille.

Imagen de taller con alumnos de primaria con discapacidad visual llevado a cabo en el IAA-CSIC en Abril de 2015.



Por otro lado, en las actividades del proyecto se pone de manifiesto el papel relativo del sentido de la vista en la adquisición de datos observacionales del Universo y en el razonamiento deductivo propio del método científico que se usa en la elaboración de teorías y descripciones de la naturaleza. Hoy en día la inmensa mayoría de los datos observacionales se obtienen de grandes telescopios en la Tierra y observatorios espaciales en órbita dotados de instrumentación muy sensible capaz de medir la radiación electromagnética en frecuencias del todo invisibles al ojo humano. Además, la mayor parte de la materia y energía que hay tiene una naturaleza totalmente ajena a la existencia de la luz y las propiedades que se conocen de ella no son debidas a su observación directa. Todo esto sumado a que el proceso de representación mental que el ser humano tiene de sí mismo y de su planeta en el Universo, pasando de un modelo geocéntrico hasta el actual, es fruto de la abstracción mental a partir de observaciones muy precisas y no de la deducción debida a la percepción visual directa del entorno. Es decir, que poseer un sentido de la vista sano y funcional no ayuda a una comprensión mejor de nuestro Universo. Eso también es claramente aplicable a las escalas microscópicas y a las leyes que lo rigen, muy alejadas de la lógica de lo que nos rodea y vemos.

Usando como base esta metodología de trabajo se iniciaron talleres y conferencias en distintos centros de la ONCE y se presentaron en la Reunión Científica de la Sociedad Española de Astronomía realizada en Teruel en septiembre de 2014. Durante 2015 la SEA financió las actividades del proyecto Astronomía Ac-

cesible para llevar esos mismos talleres a distintos centros de la ONCE por toda España y con el uso adicional de parte del material proporcionado por la Universidad de Valencia (semiesferas con la representación en relieve de las constelaciones del hemisferio Norte) y láminas adaptadas en relieve con texto en Braille y en alto contraste que representan conceptos espaciales sencillos (p.ej. la distancia relativa del sistema Tierra-Luna, los tamaños relativos de los planetas del Sistema Solar, el aspecto de la Vía Láctea y la posición del Sistema Solar en ella), así como una maqueta de la Luna en tres dimensiones. Durante el año 2016 el proyecto obtuvo financiación para continuar ofreciendo los talleres a distintos centros de la ONCE en toda España gracias a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Este proyecto fue obtenido en coordinación con el proyecto Agronomía Accesible, liderado por la Estación Experimental del Zaidín – CSIC para realizar talleres para invidentes basados en la divulgación y enseñanza de la botánica, biología vegetal, adaptaciones de las plantas, plantas aromáticas, etc y la interacción directa con las plantas. La realización de talleres en distintos centros de la ONCE se ha acompañado con la publicación de recursos adaptados, información de las actividades y difusión de artículos de divulgación escritos desde un punto de vista no basado en el empleo de imágenes aprovechando un entorno web accesible (<http://astroaccesible.iaa.es>).

El carácter inclusivo del proyecto Astronomía Accesible ha desembocado asimismo en la realización de numerosas actividades destinadas a distintos niveles

Imagen de taller-conferencia llevado a cabo con afiliados a la ONCE durante la Escuela de Verano de la Facultad de Turismo de Oviedo (Agosto de 2015).



educativos implicando a alumnos discapacitados y no discapacitados y también a conferencias divulgativas destinadas a adultos no discapacitados. Se han realizado talleres para niños de primaria de la ONCE y se han visitado algunos de los Centros de Recursos Educativos de la ONCE con actividades dirigidas a alumnos de educación secundaria y Bachillerato. También se ha participado en la Noche de los Investigadores y en el Campus Inclusivo de la Universidad de Granada, destinado a la orientación en la educación superior para estudiantes de bachillerato con algún grado de discapacidad. Además se han visitado institutos de enseñanza secundaria sin ningún alumno discapacitado, aunque las explicaciones y los materiales usados han sido los mismos. Lo novedoso de la metodología y los materiales empleados se han presentado en congresos y reuniones dedicadas a la divulgación y se han compartido con otros divulgadores y docentes para su aplicación en la divulgación de otras materias de carácter científico. Cabe destacar la participación en las III Jornadas de Divulgación Innovadora (Zaragoza, Octubre 2015), las XXIII Jornadas Astronómicas del Planetari de Castellón (Marzo 2016) o el día de Puertas Abiertas del centro ESTEC de la Agencia Espacial Europea en Noordwijk (Holanda, Octubre de 2016). El carácter transversal e inclusivo de Astronomía Accesible se ha ampliado durante el año 2016 mediante una experiencia pionera para usar la literatura y mediante pasajes hablados y narraciones que pueden vincularse con algún aspecto de la investigación astrofísica (p. ej. "El corazón de las tinieblas", presentado con el Dr. Antxón Alberdi en la Feria del Libro de Granada en Abril de 2016).

La realización de las II Jornadas de Divulgación Inclusiva de la Ciencia en el Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC supone un reconocimiento a la trayectoria de este centro en materia divulgativa y a su compromiso con la inclusión de los discapacitados en la difusión y enseñanza de la astronomía, puesto de manifiesto con el proyecto Astronomía Accesible. En todo caso las experiencias docentes y divulgativas planeadas y llevadas a cabo en distintas áreas de la ciencia y en distintos tramos educativos y ámbitos de la divulgación científica son aún modestos y es imprescindible un mayor compromiso de los gabinetes de divulgación y los diseños de los planes docentes de Universidades y centros de investigación si se aspira a cumplir con el objetivo de inclusión de los discapacitados en el ámbito científico. Asumir estrategias de enseñanza y divulgación inclusivas no sólo ayudaría a cumplir con ese objetivo sino que potenciaría la eficiencia de los esfuerzos actuales de enseñanza y divulgación orientados exclusivamente a personas sin ningún tipo de limitación motora, sensorial o intelectual.

Agradecimientos: El proyecto Astronomía Accesible (astroaccesible.iaa.es) no hubiera podido llevarse a cabo sin la participación del gabinete de divulgación del IAA-CSIC (Emilio García, Silbia López de Lacalle), otros miembros del IAA-CSIC (Ana Tamayo, Teresa Gallego) o del Observatori Astronòmic de la Universidad de Valencia (Amelia Ortiz Gil) y el apoyo financiero de la Sociedad Española de Astronomía, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y el apoyo logístico e institucional de la Organización Nacional de Ciegos de España y la empresa Omologic, Homologación y Mercado CE, a través de Yolanda Sánchez Molina.

Láminas en relieve que representan conceptos sencillos y formas sobre distintos sistemas astronómicos.

