

# Universidad Nacional de Córdoba



## **Pensar una columna de radio a partir de las controversias**

Presentado ante la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación como parte de los requerimientos para la obtención del grado de Especialista en Comunicación Pública de la Ciencia y Periodismo Científico.

Autor: Facundo Rodriguez

Tutores: Antonio Mangione y Ana María Vara



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons [Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>3</b>
Antecedentes	4
Objetivos	5
Justificación e importancia	5
<b>¿Cómo comunicar ciencia?</b>	<b>8</b>
<b>¿Qué ciencia comunicar?</b>	<b>12</b>
<b>¿Cómo dialogar con las controversias?</b>	<b>18</b>
<b>Controversias</b>	<b>20</b>
Primera controversia: La materia oscura	20
Segunda controversia: Fuera Porta	32
Tercer controversia: Plutón se convierte en “planeta enano”	35
<b>¿Cómo producir las columnas a partir de las controversias?</b>	<b>37</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>39</b>
<b>Anexo I: Fuentes para el análisis de la controversia</b>	
“Fuera Porta”	41
<b>Anexo II: Fuentes para el análisis de la controversia</b>	
“Plutón se convierte en planeta enano”	62
<b>Bibliografía</b>	<b>72</b>

# Introducción

Cuando se preparan artículos periodísticos se le otorga un papel central al carácter noticioso de lo que va a publicarse, desdibujando otras características que pueden ser relevantes. Esto hace que en los medios masivos se comunique ciencia siguiendo los valores noticiosos del periodismo y, entonces, se presentan las novedades científicas como acontecimientos puntuales y no como lo que son en realidad: procesos. Esto es afirmado exactamente en el mismo sentido por Mangione (2018):

La lógica de medios impone restricciones y no permite ensayar otras aproximaciones a lo científico. La información va dirigida, entonces, a públicos que valoran positivamente la fugacidad de la noticia, y el hallazgo científico se ha concentrado en el resultado o al menos en una parte de él. El resultado de una investigación científica se comporta como una interrupción, es el resultado como noticia, que tapa a su vez la verdadera noticia y se agota en sí mismo. Esta aproximación a la ciencia, es fragmentaria, discontinua y ahistórica. (Mangione, 2018:101)

Para realizar otro abordaje de estas noticias es necesario compatibilizar los discursos científicos con los de los medios, de manera tal de comunicar claramente y, al mismo tiempo, con cierta rigurosidad las investigaciones científicas tratadas.

En este proyecto proponemos como estrategia a seguir la comunicación de controversias. Esto nos obliga a mostrar los debates que se dan al interior de las comunidades científicas y en los diálogos de éstas con la sociedad. Luego de una justificación teórica de esta propuesta, intentamos llevarlo a la práctica a partir de la realización de columnas radiales en las cuales se discuten controversias científicas y se brinda una opinión de las investigaciones tratadas, teniendo en cuenta los objetivos, los procedimientos, los procesos, los resultados y los análisis de todos éstos.

El desafío que tomamos es el de abordar controversias que permitan realizar una crítica a la forma en la que se comunican ciertos estudios científicos y, también, a las investigaciones científicas en sí, adecuando la propuesta a un formato radial.

## Antecedentes

El presente proyecto surge a partir de un programa de radio llamado “Heladeras al espacio”, que produjimos con un grupo de estudiantes de esta especialización. La idea que nos guiaba era la de lograr una representación de la ciencia como algo accesible pero discrepando de que por ello hubiera que renunciar a la crítica de sus métodos, paradigmas e intereses y, también, de cómo es comunicada. De esta manera, intentamos crear un programa entretenido que respetara las características

y condicionamientos de la radio pero que comunicara y pusiera en tela de juicio los estereotipos y preconcepciones sobre el quehacer científico.

Una de sus columnas se denominaba “Pare de creer” y en ella se discutían artículos de periodismo científico con títulos llamativos, teniendo en cuenta tanto su tratamiento periodístico como la investigación que abordaba y la forma en que se había realizado. El título de ésta, como puede notarse, era irónico y más bien humorístico, ligado al trabajo de producción que realizábamos que era buscar dichas noticias y las investigaciones en las cuales se basaban (es decir, los ‘papers’), contraponer ambas fuentes y analizar si lo que se comunicaba se correspondía o no. Otro análisis que realizábamos era el de criticar las investigaciones en sí, su validez, sus conclusiones, etc. Como

puede notarse en el procedimiento descrito, nos poníamos en un nivel de autoridad para criticar dichas investigaciones sin dar demasiado lugar en el diálogo a aquellos que escuchaban el programa. Entonces, si bien esta columna generó interés en los seguidores y colmó las expectativas de aquellos que participamos del programa, consideramos que el tratamiento era intuitivo y que sería interesante ampliar la justificación de este contenido en el caso de que el programa saliera nuevamente al aire. Además, consideramos que falta revisar el papel del comunicador y repensar si no está replicando la metodología de comunicación de la ciencia que criticamos, en la que se parte de los escritos científicos y se los transforma/traduce para ser comunicados. También reconsideramos el título pensando que no era muy adecuado utilizarlo ya que, más allá del tono humorístico, lejos de instar al diálogo, da una orden, subestima o desdibuja la participación del otro y sus creencias y parece plantear que hay una verdad ajena al que escucha. Creemos que un título más adecuado y/o políticamente correcto para una columna radial acerca de controversias puede ser, por ejemplo, “Disputas”.

## Objetivos

Como objetivo general, pretendemos realizar de manera crítica algunas producciones de comunicación pública de la ciencia y las investigaciones a las que se refieren.

Específicamente, en este proyecto intentaremos realizar justificación teórica para una columna de radio en la cual se discutan artículos de periodismo científico y se brinde una opinión tanto de la noticia como de la investigación tratada, teniendo en cuenta los objetivos, procedimientos, procesos, resultados y análisis de éstos.

Finalmente, se realizará un producto radial siguiendo el proceso de justificación teórica, a la manera de producciones piloto, como se hace habitualmente cuando se está discutiendo la producción de un nuevo programa.

## Justificación e importancia

Al plantearnos por qué llevar a adelante este proyecto surgen fundamentos desde investigaciones que abordan la comunicación en general y la comunicación pública de la ciencia, en particular.

En primer lugar, rescatamos los estudios de comunicación, rescatamos las palabras de Ignacio Ramonet (1998:16), quien advierte que, en el presente, los ciudadanos estamos ante una “tiranía totalitaria e imperialista de una comunicación total” que, lejos de la función liberadora que cumplió en otros tiempos, oprime a los ciudadanos y se convierte en una obligación absoluta que inunda todos los aspectos de la vida. También señala que la información se ha convertido en una mercancía, dejando de cumplir su función fundamental de enriquecer el debate democrático, produciendo una espectacularización de los acontecimientos, sobreinformando (sin planteos acerca de cuán buena es la información brindada) y generando mensajes que apelan a una hiperemoción. A partir de estas observaciones, el autor antes mencionado propone que “los medios de comunicación deben desarrollar, cada vez más, análisis sobre su propio funcionamiento, aunque sólo sea para que sepamos cómo funcionan y para recordar que no están a salvo de la inspección, introspección y crítica” Ramonet (1998:68).

Consideramos que lo señalado en el párrafo anterior para la comunicación es aplicable, en particular, a la comunicación pública de la ciencia y, por lo tanto, proponemos un marco de análisis de artículos periodísticos que abordan temáticas científicas como una forma de contribuir con la comunicación de la ciencia y, al mismo tiempo, criticarla.

Entre los fundamentos para preocuparnos por la comunicación pública de la ciencia encontramos los argumentos de John Durant (1990:10) que, desde el punto de vista cultural, afirma que “seremos recordados por los extraordinarios avances que hemos hecho en nuestra comprensión del universo y del lugar de la humanidad en él”, además sostiene que la ciencia “agrega una dimensión extra a nuestra experiencia cotidiana y provee visiones profundas sobre la condición humana”. Este autor también argumenta que la ciencia es aquello que “más críticamente influye sobre la manera en que nuestra cultura funciona”, pensándola como transformadora de la actividad humana y, por esto, que el público puede beneficiarse recibiendo información científico-tecnológica antes de tomar decisiones. Por último, con una mirada política sostiene que las cuestiones científicas y tecnológicas forman parte de los problemas a resolver por una democracia y que la calidad de ésta depende de la comprensión de los problemas por parte de los ciudadanos. Señala que “la democracia es siempre difícil, pero sin un nivel mínimo de comprensión pública de la ciencia, debemos cuestionarnos si ésta es siquiera posible”.

Teniendo en cuenta los aportes de las investigaciones sobre la comunicación pública de la ciencia, podemos afirmar que en los últimos años se ha incrementado

su tratamiento en los medios masivos y hasta hay agencias especializadas en esta temática. Sin embargo, algunos de los estudios, como el de Stekolschik (2010:9), sostienen que “la ciencia no suele ser objeto del periodismo de investigación y denuncia, sino que, por el contrario, los periodistas tienden a resaltar los aspectos positivos de la ciencia”. En un análisis acerca del estado de este campo en nuestro país, Vara y Hurtado de Mendoza (2004:82) señalan una actitud de “protección” por parte de los periodistas, al intentar una promoción del desarrollo de la ciencia y afirman, además, que “no contaríamos con un periodismo científico verdaderamente crítico, que analice la dinámica científica y tecnológica a partir de sus especificidades”. En una publicación más reciente, Vara (2015) destaca que:

El periodismo científico en Argentina, así como en varios países de América Latina, está en una etapa de profesionalización, con una comunidad de practicantes bastantes consolidada y con una identidad definida, además de una creciente oferta de formación y capacitación y un promisorio desarrollo en el ámbito de la investigación en distintas instituciones.(Vara, 2015:167)

Argumenta en torno a la profesionalización de estas labores señalando que hay: “practicantes especializados y lugares de trabajo específicos”, “trayectos de formación también específicos” y “la existencia de instituciones de apoyo tanto públicas como privadas, que reconocen la especialidad”.

Más allá de la profesionalización mencionada anteriormente, parece haber aún un sesgo en la información que es tratada por estos especialistas, Mangione (2018) afirma que la comunicación pública de la ciencia:

se centra principalmente en la comunicación, recreación o información de los resultados de la investigación científica y, en el mejor de los casos, profundiza en aspectos metodológicos de esa investigación, pero no lo hace de igual modo en los procesos de la generación de esos resultados. (...) Igualmente ausentes son las subjetividades de los científicos y el contexto político y económico en el que se realizan las acciones. Rara vez se observan los conflictos de intereses. La ciencia es solución, no es tensión. La ciencia no es transición, tránsito, proceso; es final, meta y resultado. (Mangione, 2018:100).

Y sostiene que “ lo procedimental de la ciencia, lo epistemológico, lo político es abordado por un reducido grupo de periodistas especializados, particularmente en Argentina.” (Mangione, 2018:101).

Consideramos importante aclarar aquí, tal como lo hace Vara (2007a:50), que producto de las actividades de comunicación pública de la ciencia “los públicos impactados son varios más que el público lego”, lo son también los expertos que leen y tienen en cuenta las notas de su especialidad en los medios masivos de comunicación, los agentes de gobierno, entre otros. Esto es algo que pretendemos no dejar de lado al llevar a cabo nuestro trabajo.

Los argumentos expuestos anteriormente sostienen aún más nuestra elección de abordar temáticas científicas y, a partir de éstas, producir un nuevo contenido, a través de un marco de análisis apropiado. Además, generar una columna de radio, que es importante porque los programas de radio y televisión tradicionalmente carecen de segmentos ligados a la comunicación pública de la ciencia.

## ¿Cómo comunicar ciencia?

Este trabajo se enmarca en el campo de la comunicación pública de la ciencia lo que se intenta hacer es mostrar al conocimiento como una construcción social, un terreno de disputas y, al mismo tiempo, de construcción de legitimidad. Pero, tal como lo plantea Hilgartner (1990):

La visión de la divulgación de la ciencia que domina en nuestra cultura se basa en una noción idealizada de un conocimiento científico puro y genuino con el que se compara la ciencia que se divulga. Esto supone un modelo en dos etapas: en primer lugar, los científicos desarrollan un conocimiento científico genuino; en segundo lugar, los divulgadores transmiten al público una versión simplificada. (Hilgartner, 1990:520)

Esto, como agrega Vara (2007a:46), “coloca a los científicos en una posición privilegiada en relación con los periodistas, los técnicos, los historiadores y sociólogos de la ciencia, y por encima del público. Así, los científicos están en condiciones de controlar lo que se dice de ellos en la esfera pública”. En torno a esto Hilgartner plantea la necesidad de que los estudios de comunicación pública de la ciencia desarrollen nuevos modelos de análisis para describir cómo se difunde el conocimiento. Tomando esto último, nos proponemos construir un marco de análisis, y no sólo porque es fundamental para el problema que decidimos abordar (¿Cómo comunicar ciencia en una columna de radio de manera de mostrarla como un proceso y una construcción permanente más que como algo acabado/alcanzado?) sino porque es una problemática compleja que atraviesa a toda la producción ligada a la comunicación pública de la ciencia.

Los dos principales modelos que rigen actualmente la comunicación pública de la ciencia son el de déficit cognitivo del público y el etnográfico contextual. A continuación realizaremos una breve descripción de cada uno de ellos, haciendo énfasis en las falencias que presenta cada uno y retomando las propuestas de algunos autores para avanzar en este campo.

El denominado modelo de déficit cognitivo del público toma como principal objetivo promover la alfabetización científica o la comprensión pública de la ciencia. Según Cortassa:

Fomentar una mejor comprensión pública de la ciencia se plantea por tanto como una doble necesidad: en primer lugar, por lo que comporta para los individuos en tanto sujetos privados -la posibilidad de interpretar el mundo en que viven y manejarse adecuadamente en él-; en segundo lugar, por lo que afecta a su carácter de sujetos públicos en un sistema democrático -la posibilidad de intervenir de manera informada y responsable en las discusiones y decisiones sobre temas que la involucran-. (Cortassa, 2010: 165)



Desde esta perspectiva, la ignorancia o falta de comprensión intenta ser salvada proveyendo de conocimiento científico a quienes no disponen de él. Lo que implica que, en aquellos casos en que no se produzca un acercamiento espontáneo, es necesaria la participación de un educador o divulgador y la promoción de acciones por parte del Estado y otras instituciones. Según Thomas y Durant (1987): “Ese esfuerzo resulta ventajoso para unos y otros: los sujetos acceden al conocimiento y, con él, a una mayor autonomía; los expertos se benefician de una mayor valoración de su actividad y, mediante ello, se aseguran la provisión de recursos que demanda; y el Estado gana en ciudadanos involucrados y activos en el diseño de sus políticas” (Thomas y Durant, 1987:5).

Cortassa sostiene que el establecer la brecha entre ciencia y sociedad como un déficit cognitivo resulta tranquilizador ya que, a partir de evaluaciones periódicas, se intentan tomar las medidas correctivas necesarias, observando la progresión hasta alcanzar los niveles deseados. Sin embargo, esta visión terapéutica que supone que el Estado puede actuar asegurando las condiciones saludables para el fortalecimiento del proceso democrático en todos sus ámbitos genera más frustración que satisfacciones y el diálogo sensato y productivo entre la sociedad y la institución científica sigue siendo una meta a alcanzar, a pesar de haberse sostenido esta formulación durante décadas (Cortassa, 2010).

Según Wynne (1995) en el modelo de déficit el sujeto es percibido como un “repositorio de conocimiento” o un “contenedor de conocimiento”. O, dicho de otra manera, este modelo es una reproducción del esquema unidireccional del proceso de comunicación en el que el científico o la comunidad científica transmite la información o un determinado conocimiento a otro que carece de él, el público lego. Entendiendo además que el mediador entre ambos se establece como un traductor que intenta lograr una comunicación entre ambos (a pesar de la inconmensurabilidad entre los códigos de los científicos y legos). Además, desde esta perspectiva, se admite que a través de evaluaciones con formularios estandarizados se puede medir la evolución de ciertas variables con el tiempo.

Desde la década de 1990 surge una perspectiva crítica al modelo de déficit que lo pone en jaque, intentando una visión radicalmente diferente del problema. Este nuevo modelo se denomina etnográfico - contextual y los fundadores de esta línea son Irwin y Michael (2003), Miller (1998), Wynne (1995), Shapin (1992), entre otros. Esta aproximación critica directamente la existencia de una brecha cognitiva, la diferenciación que se establece entre conocimiento científico y popular y científico y lego. También critica la tensión entre comprensión/incomprensión y las concepciones de ciencia, método, prácticas y valores científicos. Además, afirma que es necesarios un abordaje metodológico que permita dar cuenta de la construcción y validación del conocimiento en un contexto en particular y del modo en que los sujetos construyen el sentido por referencia a cuestiones específicas en escenarios concretos (Cortassa, 2010). Es decir, su interés se centra en

comprender cómo interactúan los sujetos con el conocimiento experto en situaciones concretas.

Según Wynne (1991), en un entorno social y cultural específico, el de la experticia no es el único saber en juego ni el más valioso de por sí: los individuos cuentan con su propia dotación de conocimientos, necesidades, valores y criterios no científicos - pero no por eso menos valiosos- que les permiten asumir un papel activo en su relación con la ciencia y no de mera aprobación de sus afirmaciones. Agrega Cortassa (2010) que en este marco el público es concebido no sólo como un agente de por sí competente sino que también capaz de reflexionar sobre lo que conoce, sobre sus fuentes y su justificación. Y es en función de esa “epistemología popular” que puede explicarse por qué en determinados contextos se prefiere ciertas fuentes de conocimiento a otras o mediante qué criterios se juzga la autoridad de los especialistas y decide confiar en ellos o deslegitimarlos.

Parafraseando a Einsiedel (2003:124), “habrá tantos públicos de la ciencia como circunstancias en las cuales se produzca algún tipo de encuentro de cierto grupo en particular con ella.” Y Shapin (1992:28), afirma que hay que discutir qué tipo de ciencia es la que el público debería conocer y comprender porque va a interactuar con una entidad real y no con la “fábula de los libros escolares” presentada en la educación formal y la divulgación y medida por los indicadores.

Según algunos autores, una profunda limitación que enfrenta el enfoque etnográfico contextual es que niega las asimetrías presentes en el diálogo entre legos y científicos en torno al conocimiento especializado sobre el que gira el intercambio. En este sentido, Miller (2001) expresa:

No deseamos una versión políticamente correcta de la comprensión pública de la ciencia, en la cual la idea de que los científicos son más entendidos en ciencia que el público es tabú. Científicos y legos no están en pie de igualdad cuando se trata de información científica y el conocimiento, arduamente logrado a través de horas de investigación, probado y experimentado durante años y décadas, merece consideración. (Miller, 2001: 118)

Es importante tener en cuenta que la desigualdad es diferente de la planteada por la noción de déficit ya que no se relaciona con el grado de disposición de conocimiento sino con la naturaleza de su obtención y justificación. Es decir, con las diferentes formas de acceso a los contenidos de la ciencia. Para afrontar esto, según Broncano (2006):

Se trata de encontrar una forma de discusión que en su propio desarrollo entrecruce el conocimiento experto con la discusión abierta de los valores compartidos por todos, de un lado, en tanto que ciudadanos, de otro, en tanto que una comunidad epistémica que es capaz de asumir colectivamente sus proyectos y compromisos. (Broncano, 2006: 223)

En pos de superar las limitaciones de ambos modelos se plantea una reelaboración del problema de la relación entre científicos y públicos como un caso

particular de prácticas de intercambio y discusión de conocimiento entre interlocutores en posiciones asimétricas que requieren la puesta en juego de una serie de estrategias y actitudes que lo hagan posible. Cortassa (2010:180) agrega que “esas interacciones se inscriben en un entramado cultural heterogéneo de representaciones, imágenes, valores y prácticas; un entorno simbólico en el cual abrevan las identidades y expectativas mutuas con que los actores se involucran y llevan adelante sus vínculos”. Entonces, propone que una mirada abarcativa sobre el proceso de circulación y apropiación social de la ciencia debe articular en un mismo marco de análisis ambas dimensiones -cognitiva y cultural- del fenómeno, generando una vía alternativa a las existentes. Y en torno a esto afirma que hay que “superar el carácter históricamente publicocéntrico de la disciplina para extender la indagación hacia todos los participantes del proceso”, haciendo que el éxito o el fracaso de la comunidad epistémica que conforman los científicos, legos y las interfases dependa de todos los agentes intervinientes y, por lo tanto, todos son responsables de que se entable un diálogo a pesar de las diferentes posiciones. Para esto es importante determinar las características del público con respecto a los expertos, si está dispuesto a diferir o no, si delega parcialmente en ellos sus competencias cognitivas, cómo construye la imagen de un especialista fiable, la confianza en ocasión de controversias proyectadas a la esfera pública, etc. Pero también se debe indagar acerca de la percepción que tienen los expertos de sus interlocutores, si los perciben como legítimos agentes cognitivos y qué motivaciones modelan su predisposición y qué actitudes de cara a relacionarse con el resto de la sociedad. Además, se deben analizar las prácticas de interfaz que hacen que el intercambio sea posible: “Más allá de los tópicos habituales acerca de su funcionalidad como alfabetizadoras, o de su capacidad para hacer inteligible y ameno el discurso científico, es menester analizar en profundidad de qué manera su intervención añade complejidad a la interacción así planteada” (Cortassa, 2010:180).

Otro aporte que merece ser tenido en cuenta es el de Dickson (2001) quien plantea que, además del modelo de déficit (ya mencionado) y del “modelo de diálogo” en el que “se pide a los científicos que escuchen y respondan a las preocupaciones del público”, propone el “modelo de dar poder” en el cual se le brinda al público la información disponible de manera tal que desarrolle “una completa conciencia acerca del modo en que el conocimiento científico es producido y aplicado, de manera que puedan tomar o apoyar decisiones correctamente informadas —no decisiones basadas en las descripciones que les quieren dar aquellos que son formalmente responsables de tomar estas decisiones”.

Teniendo en cuenta las discusiones que se están dando actualmente en el campo de la comunicación pública de la ciencia y retomando principalmente las reflexiones expuestas en los párrafos anteriores vamos a intentar proponer un esquema que se adapte al formato radial y tenga en cuenta tanto a los investigadores y al público, como a la interfaz utilizada con la complejidad que cada uno requiere.

## ¿Qué ciencia comunicar?

Actualmente, la ciencia está presente, o puede estarlo, en todos los aspectos de nuestra cotidianeidad y, por lo tanto, hay infinidad de contenidos que pueden formar parte de una columna de radio sobre ciencia. Sin embargo, no todos tienen la misma riqueza y, mucho menos, la misma posibilidad de generar una participación activa del público. Como estamos planteando hacer una columna de un programa radial y no todo un programa, intentamos sacar provecho de esto y realizar una selección de contenidos tomando algún eje que permita jerarquizar de igual manera a todos los agentes que interactúan en la comunicación (columnista, científicos, públicos, etc).

Al pensar qué selección podría ser abarcativa de diferentes áreas disciplinares y, al mismo tiempo, generar una columna que tuviera cierta identidad y dinamismo comenzamos a buscar diferentes ejes que atravesaran a la producción científica y, dentro de éstos, elegimos tomar las controversias científicas. Creemos que éstas permiten y, al mismo tiempo promueven, una comunicación de la ciencia que no la banalice ni la muestre como algo acabado. Además de cuestionar, las controversias permiten la contraposición y el diálogo entre legos y expertos con respecto a una misma problemática o saber y visibiliza algunas protestas sociales y movimientos que están presentes en nuestro territorio.

Cuando delimitamos la categoría de controversia a tener en cuenta en la columna radial, lo hacemos pensando tanto en aquellas que surgen al interior de la producción científica (un ejemplo histórico de esto podría ser la controversia entre Pasteur y Pouchet) como así también los procesos sociales en que actores no expertos cuestionan y afectan con sus acciones públicas la decisión de actores expertos en relación con la construcción de instalaciones, la incorporación de determinadas tecnologías que implican riesgos de salud o ambientales, la aplicación de normativas técnicas que suponen avanzar sobre valores tradicionales o sobre la libertad de elección de los ciudadanos (Nelkin, 1971, 1974 y 1979 citado por Vara 2007b:17).

Las controversias hacia el interior de la ciencia permiten visualizarla como una construcción social y brinda elementos de análisis sobre cómo se elabora el conocimiento y los procesos sociales que la cuestionan permiten establecer una relación con el resto de la sociedad, en la cual esta última toma un rol activo. Además, este tipo de disputas explicitan una característica típica de las sociedades contemporáneas que, según Beck (1986), son “sociedades del riesgo”:

En la modernidad avanzada, la producción social de riqueza va acompañada sistemáticamente por la producción social de riesgos. Por tanto, los problemas y conflictos de reparto de la sociedad de la carencia son sustituidos por los problemas y conflictos que surgen de la

producción, definición y reparto de riesgos producidos de manera científico-técnica. (Beck, 1986:29).

Beck (2002) completa esto luego, afirmando que las problemáticas actuales no están relacionadas “exclusivamente con hacer que la naturaleza resulte útil o con liberar a la humanidad de las limitaciones tradicionales, sino también y esencialmente con los problemas que resultan del desarrollo tecno-económico en sí mismo” (Beck, 1992: 19, citado por Vara, 2007b:22-23). A esto Vara agrega que “Este clima de incrementada ansiedad ante los riesgos científico-tecnológicos y la extendida percepción acerca de la incapacidad para controlarlos (...) es un ineludible telón de fondo detrás de los fenómenos de resistencia a la tecnología actuales, que corresponde reconocer.”

Otras características que creemos importantes tener en cuenta al escoger a las controversias como tema central de nuestro análisis son las que mencionan Douglas y Wildavsky (1982):

La actual consideración de los riesgos tiene tres peculiaridades. La primera es que el desacuerdo acerca del problema es profundo y extendido en el mundo occidental. La segunda es que diferentes personas se preocupan por diferentes riesgos –guerra, polución, empleo, inflación. La tercera es que el conocimiento y la acción están desincronizados: no importa cuál sea el programa llevado a cabo, éstos fallan de manera evidente para seguir el principio de hacer lo máximo para prevenir el peor daño. En suma, persiste un desacuerdo sustancial sobre qué es riesgoso, la magnitud del riesgo, y qué se debe hacer (Douglas y Wildavsky, 1983: 1, citado por Vara, 2007b:23).

Para poder comprender mejor qué factores son los que hacen que la sociedad perciba riesgos, y para tomarlo en cuenta en nuestro análisis y en la columna para lograr la interacción entre los agentes que conforman, tomamos el cuadro 1 presentado por Vara (2007b) en el cual presenta una diversidad de factores de riesgo, qué condiciones hacen que estos generen una mayor preocupación en el público y cuáles lo disminuyen.

**Cuadro 1: Percepción de riesgo: factores amedrentadores**

<b>Factores</b>	<b>Condiciones asociadas con una mayor preocupación pública</b>	<b>Condiciones asociadas con una menor preocupación pública</b>
1. Potencial catastrófico	Muertes y heridas agrupadas en tiempo y espacio	Muertes distribuidas y al azar
2. Familiaridad	No familiar	Familiar
3. Comprensión	Mecanismo o proceso no comprendido	Mecanismo o proceso no comprendido
4. Incertidumbre	Riesgos científicamente desconocidos o inciertos	Riesgos conocidos para la ciencia
5. Control (personal)	Incontrolable	Controlable
6. Exposición voluntaria o involuntaria	Involuntario	Voluntario
7. Efectos en los niños	Corren riesgo especial	No corren riesgo
8. Manifestación de los efectos	Efectos diferidos	Efectos inmediatos
9. Efectos en generaciones futuras	Corren riesgo	No corren riesgo
10. Posibilidad de identificar a las víctimas	Víctimas conocidas	Víctimas estadísticas
11. Condición amedrentadora	Especialmente temido	No especialmente temido
12. Confianza en las instituciones relevantes	Falta de confianza	Buena dosis de confianza
13. Atención de los medios	Mucha atención de los medios	Ignorado por los medios
14. Historia pasada	Accidentes mayores o menores	Sin accidentes anteriores
15. Equidad	Distribuido en forma no equitativa	Distribuido en forma equitativa
16. Beneficios acompañantes	Beneficios no perceptibles	Beneficios claros
17. Reversibilidad	Irreversible	Reversible
18. Compromiso personal	Personalidad individual en riesgo	Personalidad individual en riesgo
19. Origen humano	Origen humano	Creado por la naturaleza

Como complemento del cuadro 1 y para entender las diferentes posiciones que pueden surgir en torno a una controversia, rescatamos lo señalado por Magnus y Caplan (2002):

Muchas de las cuestiones sobre las que la gente se preocupa al pensar en riesgos y beneficios no es el peso relativo de los factores, sino su distribución: ¿quién está expuesto al riesgo, quién se beneficia y quién decide? La gente se opone a exponerse a riesgos si no es libre para decidir, y si es el beneficio de otros (aun si la magnitud del riesgo es menor que aquel al que se expondrían rutinariamente). Estos rasgos señalan que cuestiones de justicia y equidad pueden ser más importantes que la utilidad en la evaluación que la gente hace de la tecnología (Magnus y Caplan, 2002:84 citado por Vara, 2007b:29).

Las controversias pueden ser abordadas desde el punto de vista de las prácticas políticas, en particular, teniendo en cuenta el repertorio contencioso. Este último es el “conjunto de formas de actuar y de pensar disponibles en cada sociedad” (Castro y Arqueros, 2018:70). Este abordaje cobra vital importancia en nuestro territorio dado que diversos autores señalan la necesidad de analizar los episodios de protesta llevados a cabo por los movimientos sociales siguiendo esta línea de política contenciosa, principalmente en torno al ambiente (Por ej: Auyero, 2002; Vara, 2007b; Merlinsky, 2008; De Moraes, 2011). La relevancia de estos episodios en nuestro continente es ejemplificado mediante la siguiente frase:

Creemos que América Latina se encuentra ante un ciclo de protesta ambiental, encendido por una serie de transformaciones vinculadas al proyecto de globalización neoliberal ocurrido en las últimas décadas y hecho posible por las capacidades desarrolladas por las poblaciones locales en función del ejercicio de la política contenciosa, con diferentes variantes de realización (Vara, 2012).

Según Vara (2018), el imaginario contemporáneo está dominado por dos grandes relatos sobre el desarrollo científico-tecnológico: el del progreso indefinido que propone un futuro luminoso y el del apocalipsis inevitable que augura nuestro final ruinoso. Señala también que la noción de ‘riesgo’ es uno de los puntos de encuentro entre estos dos grandes relatos. Que, además, hace que la política ocupe un lugar central en la relación con la tecnología. Y nos da varias razones para elegir el análisis de las controversias técnico-ambientales, entre ellas: que estos fenómenos permiten visibilizar los procesos de incorporación de tecnología y sus múltiples actores, que ofrecen elementos para analizar con mayor precisión y sutileza las actitudes de los legos y su relación con el saber experto y, además, que permiten “cuestionar la “visión dominante de la divulgación” y la comunicación del riesgo clásica, que hablan de una comunicación de arriba hacia abajo, en la medida en que desde “abajo”, desde los legos resistentes, se logra enviar un mensaje de riesgo que modifica la percepción corriente arriba” (Vara, 2018: 27).

Hasta ahora nos hemos centrado en aquellas controversias en las cuales la ciencia es interpelada por la sociedad, sin embargo también nos interesa tratar aquellas que se dan hacia el interior de la comunidad científica. Es decir, que quienes participan de la controversia están relacionados directamente con la producción de conocimiento científico (ya sea de una o varias áreas) y que la disputa tiene consecuencias metodológicas en cuanto a cómo se produce o produjo dicho conocimiento.

Para profundizar en el análisis de estas controversias (tal como señala Jordi Vallverdú (2005), teniendo en cuenta diversos autores que las abordan) pueden estudiarse cómo se configura, los individuos que participan de ellas, el modo en que son reclutados los expertos que participan, cómo se movilizan los recursos necesarios, el poder de los agentes participantes, los flujos informativos, las estrategias para ‘ganar’ la controversia, entre otras posibles dimensiones de análisis. Sin embargo, nos parece que es fundamental al abordar estos análisis tomar lo señalado por Collins (1985):

El conocimiento que emerge de un core set [núcleo duro compuesto por quienes participan de una controversia] es el producto de un argumento que puede haber tomado muchas formas no percibidas, normalmente, como pertenecientes a la ciencia. Todas esas ‘tácticas de negociación’, he sugerido, son intentos por romper las replicaciones de los experimentadores. Algunas tácticas ‘no científicas’ deben ser empleadas porque los recursos que provienen sólo del experimento no alcanzan. [...] Sin embargo, el producto de estas negociaciones, esto es, el conocimiento certificado, es en todo sentido ‘conocimiento científico correcto’. Es conocimiento replicable. Collins (1985:143).

Es importante destacar aquí otro aporte de Collins (1985), quien afirma que en las controversias científicas lo que es considerado como “prueba” para algunos miembros de la comunidad científica no lo es para otros. Este autor propone centrar la mirada en los grupos particulares y opuestos que constituyen el “core set” de una controversia y analizar las estrategias que despliegan en el intento de imponer su postura al resto de la comunidad científica.

Al irse legitimando el campo de la comunicación pública de la ciencia y las agencias de periodismo científico tanto en el país como a nivel global y tanto en entidades públicas como privadas, se suma un actor que cobra visibilidad en las controversias científicas: la prensa especializada en estas temáticas. Este actor, con sus propias características e intereses puede tener un rol de mayor o menor importancia en las controversias y, por lo tanto, analizar su participación permite profundizar la descripción de las disputas planteadas y, al mismo tiempo, explicitar cómo se desdibujan los límites entre la comunidad científica y el resto de la sociedad, aún en las controversias que se dan al interior del campo científico.

Consideramos que comunicar controversias científicas según el marco de análisis anteriormente descrito nos permite enfocarnos en los procesos de construcción del



conocimiento científico de una manera crítica, resaltar su carácter social y las múltiples agencias que intervienen en su producción y, también, construir una postura crítica hacia la comunicación pública de la ciencia, dado que es un agente más interviniente en las disputas.

## ¿Cómo dialogar con las controversias?

Tal como ya fue planteado, nuestro objetivo principal es el de proveer de un marco de análisis que tome en cuenta las discusiones actuales en el seno de la comunicación pública de la ciencia. Es un desafío hacerlo a través de las noticias y en el marco de las controversias (tanto ligadas a la política contenciosa como a las que se producen al interior de la producción científica).

Es importante mencionar que, si bien no hicimos un estudio exhaustivo de producciones de comunicación pública de la ciencia, en el contexto de crecimiento y profesionalización de este campo, no es difícil encontrar producciones con objetivos similares. Hay proyectos que hacen uso de controversias en diferentes instituciones/contextos/formatos, algunos ejemplos de esto los encontramos en el **15° Congreso de la RedPOP2017: Conexiones: nuevas maneras de popularizar la ciencia** realizado en Universidad Nacional de La Plata en agosto de 2017. En particular, creemos pertinente mencionar dos. Uno de ellos es el titulado “*Mapeamento de controvérsias e formação de educadores*” presentado por Djana Contier e Martha Marandino de la Facultad de Educación de la Universidad de San Pablo, en el cual se utilizan las controversias como una estrategia para formar educadores en ciencia. Y, el otro, es el de Carolina Revuelta y colaboradores, de la Universidad Nacional del Litoral, denominado “*De lo visible a lo invisible. El museo como vínculo entre el mundo del observador y los mundos evocados por la exhibición*” en cual encontramos algunas afirmaciones que están en sintonía con nuestro proyecto, como la siguiente:

“Los nuevos aires que soplan –o susurran- sobre los museos de ciencia de estos tiempos, corren el velo que separa la materialidad de los objetos, la memoria colectiva, los conflictos y controversias que anidan en la propia construcción social de estos espacios de saber.”

Para comenzar, nosotros consideraremos que las controversias en el marco de la sociedad del riesgo provocan la necesidad de que en las columnas se contrapongan al menos dos posiciones, dado que suelen ser polarizadas, lo cual no implica que haya sólo dos posiciones, es decir, que cada polo de la controversia sea homogéneo. Una de las cuales puede ser la que “siente” el riesgo o un representante de ella y otra que defienda ese producto científico tecnológico que está generando el riesgo. En este caso la columna se establecerá como un interlocutor entre ambos y, al mismo tiempo, como una forma de incomodar a los productores de riesgos, de interpelar, de exponer y de cuestionar, teniendo en cuenta los aportes y el marco teórico producido por las investigaciones de la líneas de CTS que las analizan. En estos casos, como se deriva casi inmediatamente de lo dicho, la propuesta sería encontrar dos fuentes contrapuestas, entrevistarlas y, a partir de esta entrevista, hacerlas dialogar. Actualmente hay varias controversias en torno a la ciencia y a la tecnología abiertas en nuestro país (por ejemplo, los cultivos transgénicos, ver Arancibia, 2013) y presentes en nuestra provincia (por ejemplo, deforestación del bosque nativo, ver García Collazo, 2013) y en la ciudad de

Córdoba (por ejemplo, la lucha de Madres de Barrio Ituzaingó, ver Berger y Ortega, 2010). Éstas nos permitirán tratar temas localmente relevantes en el marco con un modelo etnográfico-contextual o inclusive tomando el modelo de “dar poder” de Dickson.

El segundo tipo de controversias, en cambio, implica otro abordaje ya que no es claro cómo puede ser abordado este contenido a partir del diálogo o con un modelo más cercano al etnográfico contextual que al de déficit. Estos son los casos en los que las asimetrías presentes en el diálogo entre legos y científicos deben ser tenidas en cuenta. De todas maneras, consideramos que estas asimetrías pueden ser superadas intentando aprovechar las condiciones en las que nos encontramos, pensando el programa radial en la ciudad de Córdoba, es decir, situado, podemos recurrir a la UNC, sus docentes, investigadores, institutos, etc e intentando contactar investigadores para que cuenten y brinden herramientas sobre la controversia, también se puede pensar en profesionales no sólo ligados a las áreas de estudios de la controversia sino también de estudios sociales de la ciencia que puedan completar o contextualizar en cuanto a la historia, filosofía, sociología, según la controversia.

Entendiendo que la comunicación de las controversias nos ayuda al mismo tiempo a comunicar la ciencia como un proceso y a generar un diálogo, nos planteamos como desafío la realización, a modo de ejemplo, de tres columnas de radio que aborden diferentes controversias, intentado cumplir con los objetivos expresados en el comienzo de este trabajo. Para cada una de ellas buscaremos fuentes de información, las analizaremos y utilizaremos esto para producirlas intentando comunicar las diferentes posturas de manera tal que el público pueda, además de informarse a partir de la columna, tener acceso a las fuentes utilizadas y construir su propia posición con respecto a la controversia planteada, criticando incluso nuestro tratamiento de la controversia.

Entendiendo que toda controversia tiene al menos dos posturas, pero pueden ser más y que una de las motivaciones es mostrar esa diversidad, optamos por un trabajo de investigación/producción previo, que nos permita construir un relato de cada uno de los marcos contencioso.

Dado que pensamos en un relato radial, este debe incluir diferentes momentos marcados no solo por lo que se dice sino también por un acompañamiento sonoro apropiado. Este último debe colaborar también para que la columna sea entretenida.

A continuación presentaremos para cada una de las controversias las fuentes de información utilizadas y su correspondiente análisis.

# Controversias

## Primera controversia: La materia oscura

La fuente que utilizamos para producir esta columna es un artículo propio, realizado durante el cursado de la especialización y publicado en la revista REDES. A continuación lo transcribimos y lo tomamos no sólo como fuente de información sino como análisis de la controversia en sí ya que, a lo largo de éste se expone la controversia propuesta y su estado actual.

LA MATERIA OSCURA EN EL CONTEXTO DE LA TEORÍA DEL ACTOR-RED<sup>1</sup>  
Facundo Rodríguez

No sirve de nada sostener que los científicos que se dedican a las ciencias naturales también se la pasan agregando entidades ocultas para encontrar sentido a los fenómenos.

Bruno Latour

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es utilizar algunas categorías de la teoría del actor-red desarrolladas por Bruno Latour en el libro *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*, para analizar una controversia actual que se presenta en el área de la cosmología: la existencia de la materia oscura y sus características. La idea central que atraviesa este artículo es intentar descifrar qué tipo de agente es la materia oscura y abrir la discusión al respecto desde una perspectiva sociológica.

palabras clave: teoría del actor red – científicos – astronomía – materia oscura

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca establecer la pertinencia de considerar a la materia oscura como un actante. Para cumplir con este objetivo realizaremos, en primer lugar, una breve caracterización de la compleja red de actores y actantes de la que forma parte, y, posteriormente, presentaremos y analizaremos la controversia. Es

---

<sup>1</sup> Quiero agradecer a Susana Roitman, quien me incentivó a hacer este trabajo y, luego, a publicarlo. También a los evaluadores de la revista Redes, cuyas sugerencias contribuyeron a enriquecer el texto.

decir que partiremos de la astronomía para describir los desafíos que la materia oscura impone a los estudios cosmológicos e intentaremos aplicar algunas nociones de la teoría del actor-red (ta-r). Para esto último, nos basaremos en el texto *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*, de Bruno Latour, en el cual el autor realiza un cuidadoso desarrollo sobre cómo rastrear las asociaciones en el marco de la ta-r. Podríamos empezar por preguntarnos por qué estudiar esta controversia desde la sociología de las ciencias. En el marco de la ta-r, la respuesta es muy sencilla: las controversias proveen de un recurso esencial para poder establecer cuáles son las conexiones sociales. Además, según Latour, “el relevamiento de controversias científicas respecto de cuestiones de interés debería permitirnos renovar de arriba abajo la escena misma del empirismo y, por lo tanto, la divisoria entre ‘natural’ y ‘social’” (2008: 167). Seguidamente, podríamos cuestionar el carácter social de un análisis acerca de algo que es no humano y, en este caso, la respuesta puede expresarse nuevamente en palabras de Latour: “Si aceptamos aprender también de las controversias acerca de los no humanos, pronto advertimos que las cuestiones de hecho no describen qué tipo de agencias pueblan el mundo mejor de lo que las palabras ‘social’, ‘simbólico’ y ‘discursivo’ describen qué es un actor humano y los extraños que lo dominan” (2008: 161). Además, agrega:

la ta-r no es la afirmación vacía de que son los objetos los que hacen las cosas “en lugar de” los actores humanos: dice simplemente que ninguna ciencia de lo social puede iniciarse siquiera si no se explora primero la cuestión de quién y qué participa en la acción, aunque signifique permitir que se incorporen elementos que, a falta de mejor término, podríamos llamar no-humanos (Latour, 2008: 107).

Lo que intentaremos hacer a continuación es describir la problemática planteada realizando una breve reseña de cómo surgió y por qué aún se encuentra vigente la discusión acerca de la existencia de la materia oscura. Luego, intentaremos analizar dicho relato para establecer los actores intervinientes, los actantes, la agencia de cada uno y los grupos que se conforman en torno a esta controversia.

## RELATO: LA MASA INVISIBLE

Cuando los científicos estudian los astros, la mayor parte de la información que pueden recabar está en la luz que estos emiten o absorben, es decir, de los datos que brinda la radiación proveniente de los planetas, estrellas, galaxias, etc., y también aquella que proviene de etapas tempranas del universo. Las imágenes que se toman en astronomía son mediciones de la cantidad y el tipo de luz que emite aquello que observan. Por ejemplo, se puede determinar la cantidad de luz visible que emite una galaxia, de ondas de radio o de rayos X, según lo que se quiera estudiar. La radiación, a través de sus características como intensidad, longitud de onda, polarización, líneas espectrales, entre otras, aporta datos indirectos de los objetos estudiados tales como la masa o la temperatura. Esta información es

abordada de diferente forma por los investigadores y, según lo que se estudie y de la manera en que se lo haga, surgen diferentes grupos. Por ejemplo, los que estudian la dinámica de los planetas, la evolución de las estrellas, la estructura de nuestra galaxia, los procesos de altas energías, los radio-astrónomos, los que hacen simulaciones de formación de galaxias o los que estudian la estructura en gran escala del universo, por mencionar algunas categorías posibles en las que pueden agruparse dichos científicos.

Debido a la discrepancia entre datos obtenidos mediante la observación y los modelos físicos, surgió la idea de que puede haber un tipo de materia muy diferente de la que forman los planetas y las estrellas. Al parecer, hay una gran cantidad de materia que está presente en las grandes estructuras del universo y que no emite radiación pero, como toda masa, ejerce gravedad y genera atracción y efectos en el espacio. Esto es lo que los físicos y astrónomos denominan “materia oscura”, y estudian para intentar explicar si realmente existe, qué tipos de partículas la componen y por qué no emite radiación.

Como acabamos de mencionar, este es un tema que aún no está cerrado y que genera grandes controversias. Por lo tanto, atendiendo la limitación de que todavía pueden aparecer nuevos actores, en este trabajo intentaremos hacer una aproximación al análisis de esta controversia a partir de la ta-r.

En primer lugar, es necesario destacar que la materia oscura solo se evidencia a gran escala, es decir, en las investigaciones que se realizan sobre el sistema solar, o, individualmente, las estrellas que componen nuestra galaxia, no es necesario que los investigadores incorporen a la materia oscura. Pero, en la década de 1920, cuando se hicieron los primeros trabajos que intentaban estimar la cantidad total de materia en el universo, se encontró que la materia observada no era suficiente para explicar los efectos gravitatorios.<sup>2</sup> Tanto las estrellas de nuestra galaxia que giran alrededor del centro galáctico como las galaxias que giran alrededor de un cúmulo parecen estar contenidas en una estructura invisible de mayor tamaño. A continuación, vamos a tomar algunos ejemplos y analizaremos la necesidad de la materia oscura para explicarlos.

Uno de ellos, posiblemente el más claro, es el movimiento de las galaxias espirales. Este tipo de galaxias se caracteriza porque las estrellas y el polvo que la componen se distribuyen principalmente sobre un plano y presentan un centro muy denso del cual emergen brazos espirales. En la figura 1, vemos una galaxia espiral ngc 1232. Este tipo de galaxias, debido a su importante movimiento de rotación, fue el primero que permitió determinar la velocidad de rotación de las estrellas que la componen.

---

<sup>2</sup> James Jeans y Jacobus Kapteyn indicaron en 1922 que debía haber aproximadamente tres estrellas no detectables por cada una de las registradas. En 1932, esto fue confirmado por Jan Henrik Oort. Sin embargo, el primero en pensar en la materia oscura fue Fritz Zwicky, en 1933, quien además acuñó ese término.

**Figura 1. Galaxia espiral llamada ngc 1232**



Fuente: Observatorio Europeo Austral.

Las galaxias rotan alrededor de su centro y esto se traduce en la luz que recibimos de ellas. Más precisamente, en la variación de la longitud de onda; podría decirse que una mitad de la galaxia se ve un poco más roja y la otra mitad un poco más azul, porque la rotación hace que parte de la radiación proveniente de la galaxia incremente su longitud de onda y otra sufra un decrecimiento –debido al movimiento relativo entre la estrella que emite esa radiación y el observador–. Esto es conocido como efecto Doppler. Las diferencias de colores permiten determinar la velocidad que posee cada punto. En la década de 1970, los astrónomos pudieron comenzar a estimar las velocidades de rotación en función de la distancia al centro de la galaxia, y se esperaba que, si había una gran concentración de materia en el centro y los brazos eran menos densos, la velocidad medida debía disminuir al

aumentar la distancia al centro; pero, sorprendentemente, como observamos en la figura 2, esto no fue así: ¡las velocidades se mantienen constantes!<sup>3</sup>

Esto dio origen a una importante controversia debido a las diferentes interpretaciones posibles, que iban desde fallos en las observaciones a cuestionamientos a la universalidad de la relatividad general, pasando por la hipótesis de que podría haber una gran cantidad de materia que no vemos y que este disco podría estar contenido en una especie de nube de mucho mayor tamaño y masa pero que no emitiría radiación. Esta última propuesta fue la que prevaleció, y a este componente del universo se lo denominó materia oscura, ya que hace referencia a que no emite luz. Tanto los físicos teóricos como los astrónomos observacionales supusieron que, si había una gran cantidad de masa invisible, en el sentido de que no emitía radiación, esto debía generar otros efectos perceptibles que brindaran un poco más de información. Así, por ejemplo, cuando estudiaron grandes cúmulos de galaxias, es decir, cientos de galaxias que giran alrededor de un mismo centro de masa, observaron que estos cúmulos están rodeados de un halo, una especie de nube difusa, de gas muy caliente que emite en rayos X. La masa de ese gas no era suficiente para explicar la dinámica de estos cúmulos, pero la distribución que este gas posee y su temperatura parecen afirmar los indicios sobre la presencia de una gran cantidad de materia oscura. Estas observaciones sugirieron que el cúmulo en su conjunto está embebido en un gran halo de materia oscura que retiene al gas.<sup>4</sup>

Como se obtienen pruebas indirectas de su existencia, pero aún no se han podido determinar qué tipo de partículas pueden componer esta extraña clase de materia, se proponen nuevas observaciones para poder establecer si, por ejemplo, hay que modificar la teoría de la gravedad, como afirmaron algunos científicos desde el surgimiento de esta controversia –por esto se siguen buscando modelos teóricos alternativos que no hagan uso de la materia oscura–. Otros científicos se preguntan si realmente existe, dado el hecho de que aún no se ha podido generar consenso sobre ninguna de las propuestas sobre el tipo de partículas que la forman.<sup>5</sup>

---

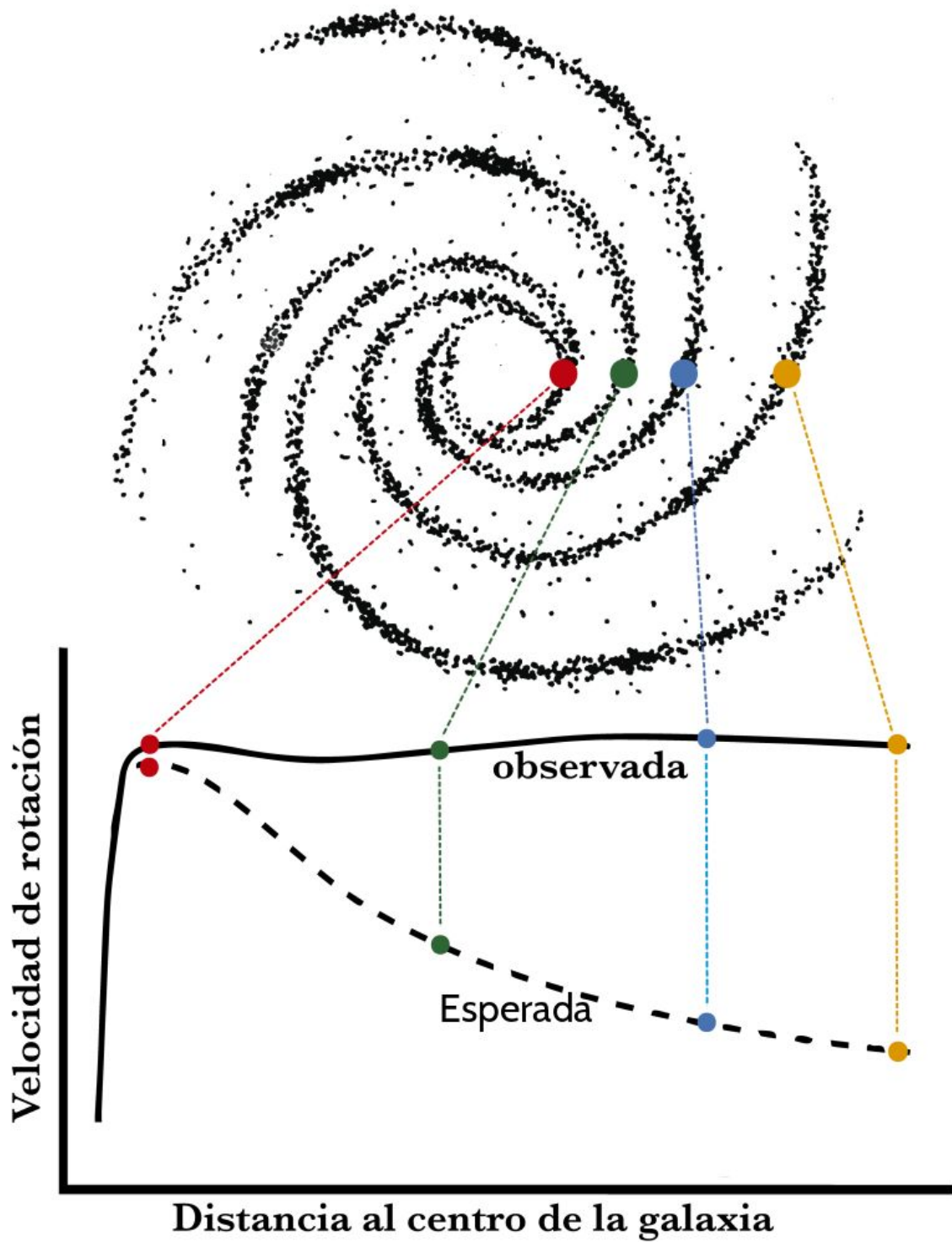
<sup>3</sup> En realidad, desde hacía muchos años se podían medir las curvas de rotación de las galaxias. Horace Babcock, por ejemplo, ya en 1939 había estimado la curva de rotación de la galaxia de Andrómeda (M31), pero durante décadas los resultados eran contradictorios. Debido a las mejoras en las técnicas de medición, estas determinaciones fueron cada vez más precisas y, en 1975, Vera Rubin y Kent Ford presentaron resultados contundentes al obtener curvas de rotación planas con un grado de precisión muy superior.

<sup>4</sup> El proyecto Chandra, del que forma parte el telescopio espacial de rayos X, por ejemplo, tiene como uno de sus objetivos estudiar la relación entre los rayos X y la materia oscura.

<sup>5</sup> Un ejemplo de esto podría ser la búsqueda de objetos compactos que emiten baja radiación, tales como agujeros negros, enanas marrones o rojas y estrellas de neutrones. Algunos de los proyectos dedicados a la búsqueda de eventos de este tipo son macho, eros y ogle, pero sus resultados indican que las cantidades de materia encontrada debido a estos objetos es insuficiente para reemplazar a la materia oscura, debido a que es muy bajo su aporte al total de materia.



Figura 2. Velocidad de rotación de las estrellas en función de su distancia al centro de la galaxia



Fuente: Sureda (2015).

Una de las pruebas más interesantes que ha superado es la de las lentes gravitacionales. Desde que se estableció que los cúmulos estaban embebidos en una gran masa “transparente” y cuya radiación no es perceptible, los científicos –y en especial los físicos relativistas– postularon que esto debería generar una curvatura en el espacio-tiempo de manera tal que la imagen de algún objeto que se encuentra detrás del cúmulo se vería afectada; es decir, la materia oscura actuaría como una especie de lente.<sup>6</sup> Muchos astrónomos consideraban esta idea como descabellada, ya que les parecía imposible que hubiera evidencia observacional de esto, pero la materia oscura superó esta prueba y, tal como vemos en la figura 3, es lo que sucede. Es más, los objetos más lejanos que se pueden estudiar hoy en día son fruto del uso de los cúmulos como una especie de telescopios naturales. Obviamente, esta gran cantidad de masa que no vemos tiene importantes implicancias en la manera de entender en el ámbito de la cosmología.<sup>7</sup>

Y si bien en estas escalas se trabaja con la radiación proveniente de cuerpos lejanos, se pueden comparar las observaciones obtenidas con los modelos teóricos mediante la utilización de simulaciones numéricas realizadas con potentes sistemas de cómputos.<sup>8</sup> Al parecer, estos presentan un muy buen acuerdo y la materia oscura sería uno de los componentes esenciales del universo, que posibilitó la formación de las grandes estructuras observadas actualmente. Es decir, de nuevo, la materia oscura superó la prueba de ser necesaria para reproducir las estructuras actuales –usando los modelos cosmológicos más aceptados–, ya que, si los científicos que realizan las simulaciones no la tienen en cuenta, no logran formar los grandes aglomerados de galaxias observados.

---

<sup>6</sup> Einstein, como parte del planteo de la relatividad general, ya había pensado que la curvatura del espacio-tiempo podía generar efectos similares a la lentes y curvar la luz. En 1919, Arthur Eddington determinó observacionalmente la curvatura que se producía en la trayectoria de la luz proveniente de estrellas distantes al pasar cerca del Sol, y demostró la existencia de este fenómeno. En 1937, Fritz Zwicky publicó un artículo en el cual propuso el uso de esto para determinar masas de galaxias o cúmulos de galaxias y poner a prueba la existencia de materia oscura, abriendo una nueva línea de estudios que perdura con fuerza en la actualidad, combinando estudios teóricos con observaciones.

<sup>7</sup> Da cuenta de esto el modelo cosmológico más aceptado actualmente, denominado  $\Lambda$ cdm, y que toma como uno de sus parámetros fundamentales la cantidad de materia oscura. Además de las determinaciones de los parámetros cosmológicos realizados, por ejemplo, por los proyectos wmap y Planck, que corroboran este modelo.

<sup>8</sup> Diversos grupos, mediante la comparación entre simulaciones como Millennium, realizada por la sociedad Max Planck, y catálogos observacionales de galaxias, como el relevamiento del cielo llevado a cabo por el proyecto Sloan, intentan relacionar las propiedades de galaxias con las de la materia oscura.

**Figura 3. Imagen de lentes gravitacionales tomadas por el Telescopio Espacial**



Hubble Fuente: nasa, esa, S. Beckwith (stsci) y el equipo hufd. Disponible públicamente en el repositorio de imágenes del telescopio espacial Hubble: <<http://hubble.org/>>.

Hasta ahora parece que, a pesar de que no se sabe qué es, las pruebas de su existencia son sólidas. Claro que esto es solo una versión de los hechos, pero no la única: muchos astrónomos y físicos que estudian la cosmología se centran en el estudio del espacio-tiempo y creen que, más allá de los resultados obtenidos hasta el presente, la materia oscura es la prueba de que la teoría de la relatividad general debe ser modificada o reemplazada y proponen modelos teóricos para establecer qué parte de la teoría sería la que está “fallando”.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> A lo largo de todo el mundo, hay grupos que estudian actualmente modelos alternativos a la relatividad general, tales como la teoría de la relatividad modificada de tensorvector-escalar, la teoría gravitacional no-simétrica, la teoría de expansión cósmica en escala, entre otras.

Otros científicos intentan encontrar partículas que expliquen esas propiedades de la materia oscura, pero a pesar de haber realizado varias propuestas, hasta el momento ninguna ha logrado un consenso general.<sup>10</sup>

## ANÁLISIS: EL ACTANTE INVISIBLE

A partir del relato anterior, se pueden identificar los actores o actantes que participan de la controversia. Latour señala una forma clara para poder estudiar esto:

Si nos mantenemos en nuestra decisión de partir de nuestras controversias sobre actores y agencias, entonces cualquier cosa que modifica con su incidencia un estado de cosas es un actor o, si no tiene figuración aún, un actante. Por lo tanto, las preguntas que deben plantearse sobre cualquier agente son simplemente las siguientes:  
¿Incide de algún modo en el curso de la acción de otro agente o no?  
¿Hay alguna prueba que permita que alguien detecte esta incidencia?  
(Latour, 2008: 106).

De la descripción anterior, se puede identificar fácilmente la presencia de varios agentes, entre ellos los científicos –en conjunto, como individuos y como parte de los grupos o líneas de investigación de los que forman parte–, la radiación electromagnética, los telescopios y otros instrumentos de observación, los sistemas de cómputo, las estrellas, el gas, las galaxias, los cúmulos de galaxias, la teoría de la relatividad, los diversos modelos teóricos y la materia oscura.

La exposición de las acciones, en el contexto de la ta-r, es un poco más compleja; por lo tanto, lo que intentaremos hacer es simplemente esbozar un análisis de estas acciones, ya que, según Latour:

la acción no se realiza bajo el pleno control de la conciencia; la acción debe considerarse en cambio como un nodo, un nudo y un conglomerado de muchos conjuntos sorprendentes de agencias y que tienen que ser desenmarañados lentamente. Es esta venerable fuente de incertidumbre a la que queremos dar vida nuevamente con la extraña expresión actor-red (Latour, 2008: 70).

Por otro lado, valiéndonos de otras palabras de este mismo autor: “Si se menciona una agencia, hay que presentar el relato de su acción, y para hacerlo hay que explicitar más o menos qué pruebas han producido qué rastros observables” (2008: 82). Entonces, podemos describir a grandes rasgos las acciones realizadas por algunos agentes.

---

<sup>10</sup> Diversos grupos se encuentran estudiando partículas tales como las wimp –denominadas así por sus siglas en inglés, estas tienen masa pero interactúan débilmente–, axiones, neutrinos estériles, etcétera.

Los astrónomos y físicos realizan una gran variedad de acciones relacionadas con la investigación del universo –observar, medir, estimar, etc.– y todas tienen correlatos observables, comprobación y generación de teorías, discusiones académicas respecto de estas, conformación de grupos, etc. Entre tales acciones se encuentra la de “descubrir” la materia oscura y ponerla a prueba para evidenciar su existencia o no. De esta manera, podemos afirmar que los científicos que trabajan en áreas relacionadas con astronomía y cosmología son actores de esta controversia. Pero no solo lo son como conjunto, sino que también son relevantes las diferentes tareas que realizan, ya que algunos se dedican a hacer observaciones o detecciones indirectas de la materia oscura, mientras que otros –por ejemplo, los que trabajan en escalas planetarias o estelares– pueden realizar todo su trabajo sin tomar en cuenta su presencia. También hay quienes realizan simulaciones, formulaciones o evaluaciones de modelos teóricos, etc. Las diferentes tareas hacen que conformen una red de grupos de investigadores que, a su vez, se relacionan con los demás agentes a partir del rol que cumplen dentro de la división del trabajo científico. Consideramos importante visualizar a los científicos, desde el comienzo, como un grupo heterogéneo con diferentes perspectivas, posiciones y relaciones respecto de la materia oscura.

A continuación, mencionaremos acciones realizadas por algunos agentes con la finalidad de bosquejar roles dentro de la red.

Las estrellas emiten radiación, que luego es detectada y estudiada, giran en torno al centro galáctico, conforman las galaxias. Las galaxias residen –y se forman– en el interior de los halos de materia oscura, rotan, conforman cúmulos de galaxias. El gas se expande alrededor de las galaxias y cúmulos de galaxias, es retenido por la materia oscura, se calienta y emite radiación, que luego es analizada. Los telescopios y otros instrumentos de observación permiten la detección de la radiación proveniente de las estrellas, galaxias, cúmulos, gas, etc., y también producen datos que permiten relacionar las teorías con los astros observados y la materia oscura. Por ejemplo, obtener imágenes que verifiquen especulaciones teóricas como en el caso de las lentes gravitacionales. Los sistemas de cómputo permiten realizar simulaciones y evaluar si sus resultados se corresponden con la presencia de materia oscura.

Los modelos teóricos plantean nuevos retos a la materia oscura e intentan describir la realidad observada.

La materia oscura, por su lado, también “acciona”. Una de las acciones que tomamos como más relevantes es la de evidenciarse solo a escalas suficientemente grandes. Otras son las de no emitir radiación, interactuar gravitacionalmente con las galaxias, grupos y cúmulos de galaxias, superar las pruebas que los científicos imponen y, así, hacer que estos conformen grupos.

Entonces, se puede comenzar a confeccionar una red con actores –los científicos que pertenecen a los diferentes grupos antes mencionados– y actantes: estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias, gas, instrumentos, sistemas de cómputos, modelos

teóricos y la materia oscura –podrían ser más, pero son los que tomamos para este breve análisis. Ateniéndose a la descripción que hemos realizado de esta controversia, se puede plantear que dentro de esta red tienen un papel preponderante los científicos, como actores, y la materia oscura, como actante.

Dentro del grupo de los científicos, están aquellos que intentan demostrar que la materia oscura existe y la utilizan tanto para los cálculos como para las simulaciones y, por otro lado, aquellos que intentan demostrar que esta aparece debido a la falta de entendimiento de la relatividad general o de la necesidad de nuevas teorías que expliquen la dinámica del universo a gran escala. Esto nos permite retomar nuevamente las palabras de Latour, quien afirma que “los actores también se dedican a criticar a otras agencias acusándolas de ser falsas, arcaicas, absurdas, irracionales, artificiales o ilusorias” (2008: 87). En este caso, sería el grupo de científicos que descreen de la materia oscura el que intenta decir que este agente es ilusorio o artificial. Y es allí donde toma un rol activo la materia oscura, ya que, a pesar de que muchos descreen de su existencia, supera las pruebas que le imponen, aún no puede ser reemplazada por otro actante o desaparecer, dejando de cumplir un rol activo porque ya no es necesaria en alguna nueva teoría.

Según Latour, “así como los actores constantemente son llevados a participar en la formación y destrucción de grupos [...], también se dedican a proveer explicaciones polémicas de sus acciones así como de las de los demás” (2008: 75). En este caso, los actores que están en contra y a favor de la materia oscura forman grupos y, a través de artículos científicos, proveen explicaciones sobre las posiciones que toman, e intentan darle más o menos jerarquía a la materia oscura. A su vez, podemos decir que es la materia oscura, como actante, la que genera la conformación de estos grupos, al estar constantemente afirmándose como entidad, al superar las pruebas impuestas pero sin revelar totalmente su composición y, por lo tanto, seguir activamente generando controversia.

## CIERRE

La polémica aún está abierta y los científicos van tomando nuevas posturas, conformando nuevos grupos y generando nuevos discursos y prácticas. Por lo tanto, es difícil establecer cuál de todas las posiciones planteadas será la más aceptada, luego de que pase algún tiempo y se sumen estudios, discusiones y consensos.

De todas maneras, la principal idea que este trabajo buscó presentar es que se puede pensar la materia oscura como un actante y que, según cuál sea el curso de las investigaciones, puede establecerse como tal, tomar más importancia o, por el contrario, ser reemplazada por otro agente o simplemente desaparecer al dejar de tener un rol activo en la ciencia.

## BIBLIOGRAFÍA

Kravtsov, A. V. et al. (2004), "The dark side of the halo occupation distribution", *The Astrophysical Journal*, vol. 609, N° 1, pp. 35-49.

Kroupa, P., M. Pawlowski y M. Milgrom (2012), "The failures of the standard model of cosmology require a new paradigm", *International Journal of Modern Physics d*, vol. 21, N° 14.

Latour, B. (2008), *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actorred*, Buenos Aires, Ediciones Manantial.

Mo, H., F. Van den Bosch, F. y S. White (2010), *Galaxy Formation and Evolution*, Cambridge, Cambridge University Press.

Peebles, P. J. E. (1982), "Large-scale background temperature and mass fluctuations due to scale-invariant primeval perturbations", *Astrophysical Journal*, vol. 263, pp. L1-L5.

— (1986), "Tests of cosmological models constrained by inflation", *Inflationary Cosmology*, vol. 284, N° 2, pp. 84-89.

Sureda, M. (2015), "Aclarando la materia oscura", Proyecto Gaia Ciencia. Disponible en: <http://www.gaiaciencia.com/2015/02/aclarando-la-materiaoscura/>.

Trujillo-Gómez, S. et al. (2011), "Galaxies in  $\Lambda$ CDM with halo abundance matching: Luminosity-velocity relation, baryonic mass-velocity relation, velocity function, and clustering", *The Astrophysical Journal*, vol. 742, N° 1, p. 16.

White, S. D. et al. (1993), "The baryon content of galaxy clusters—a challenge to cosmological orthodoxy", *Nature*, vol. 366, pp. 429-433.

Yang, X., H. J. Mo y F. C. Van den Bosch (2003), "Constraining galaxy formation and cosmology with the conditional luminosity function of galaxies", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 339, N° 4, pp. 1057-1080.



## Segunda controversia: Fuera Porta

Para poder realizar un análisis de esta controversia utilizaremos diferentes fuentes de información que nos permitan entender la problemática planteada y describirla teniendo en cuenta los aportes teóricos mencionados en la introducción. Transcribimos las fuentes utilizadas en el Anexo I.

### **Análisis de la controversia**

Desde el año 1995 la empresa Porta Hnos se dedica a la producción de licores y al fraccionamiento de alcohol. Sus instalaciones se encuentran en la ciudad de Córdoba, en el Barrio San Antonio, que colinda con la Circunvalación. A partir de año 2012 crecieron sus instalaciones y se diversificó su producción, incorporando entre sus productos al bioetanol obtenido a partir de la fermentación de maíz.

Los cambios en la empresa generaron alerta entre los vecinos, tanto por las nuevas edificaciones como por el fuerte olor a levadura que invadió ese sector de la ciudad. Esto hizo que un grupo comenzara a reunirse, organizarse y pedir explicaciones a la planta productora de alcohol. No sintiéndose conformes con los resultados, siguieron organizándose e hicieron marchas, pidieron estudios de impacto ambiental a la universidad, hicieron presentaciones de recursos legales, conferencias de prensa y diversas actividades para lograr instalar la problemática.

El principal pedido de los vecinos es la erradicación de la fábrica, mientras que la empresa, por su parte, argumenta que no contamina y que cumple con toda las medidas de seguridad necesarias para una producción de estas características.

Los actores involucrados podríamos decir que son aquellos que presentan alguna postura respecto a qué es lo riesgoso, la magnitud del riesgo y qué hacer al respecto. Si bien es un conflicto muy situado, ha logrado trascender e interpelar a la municipalidad, la provincia y la nación (a partir de las acciones legales), por lo tanto hay una gran cantidad de actores intervinientes. Sin embargo, los involucrados directos son los vecinos organizados en contra de la instalación fabril y la empresa Porta Hnos. Como así también otros actores que también están presentes en las fuentes de información que tomamos y que podrían incidir en la clausura de esta controversia, entre los que podemos mencionar al Estado (en sus diferentes niveles) y los trabajadores de la planta. Estos últimos no aparecen frecuentemente en los relatos pero si la fábrica se erradicara (como solicitan los vecinos), ellos se quedarían sin trabajo y algunos también habitan en el barrio.

Los planteos de los vecinos es como si parafrasearan a Beck, ya que ellos consideran que están expuestos a riesgos sólo por los deseos de la empresa de producir más riqueza y sin haber podido decidir al respecto:

los Vecinos Unidos en Defensa del Ambiente (V.U.D.A.S) nos hacemos presentes en esta conferencia de prensa para denunciar nuestra situación



límite, alertar al periodismo y a la población toda acerca de nuestras vidas en riesgo (Ecos Córdoba,2015).

Lo único que queremos es estar tranquilos, vivir tranquilos y no estar luchando así tanto por nuestras vidas sin saber si morimos al otro día, si nos enfermamos y ver que los demás se enferman y no saber cuándo te toca. Silvia Cruz, Vecina de B° San Antonio (Dassano,2016).

Cabe destacar que esta controversia surge y crece en un contexto en que la ciudad estaba atravesada por otras controversias en torno a riesgos a los que se sometían ciertas poblaciones (en general vulneradas) debido a la producción de riqueza. Entre las más relevantes a nivel mediático están las protestas de las madres de Barrio Ituzaingó, en contra de los agrotóxicos, y las que se dieron en torno a la instalación de basurales a cielo abierto. Esto pudo haber sido un factor determinante en cuanto a la organización de los vecinos, los vínculos que establecieron con otros grupos que enfrentaban problemáticas similares y con la incrementación de la ansiedad ante los riesgos:

Latinoamérica está en ebullición, quizás como en ningún otro momento histórico. Procesos de transformación se insinúan y se desdoblan como resultado de sectores organizados de la sociedad civil y de las revueltas populares en contra del predominio del modelo neoliberal” (De Moraes 2011: 25 citado por Vara 2012:28)

Entre los principales riesgos que preocupan a los vecinos están los que se producen por la cascarilla de maíz que se esparce por el aire. Ésta presenta entre sus compuestos a la atrazina, sustancia que afecta al desarrollo de los embriones durante la gestación, retrasando el crecimiento y produciendo daños en diversos órganos. Además de los supuestos riesgos vinculados a la fermentación del maíz, se ha registrado un incremento en ciertos problemas de salud en los vecinos de la zona, tales como: afecciones pulmonares y respiratorias, alergias, afecciones oculares, cefaleas, insomnio, gastritis, dermatitis y el nacimiento de un bebé con malformaciones. Esto último hace suponer a los vecinos que dichas afecciones están relacionadas con la producción de Porta. Otro riesgo que genera gran impacto en la población, sobre todo en la más cercana a la fábrica, es la posibilidad de una deflagración (ya que hay grandes cantidades de alcohol y calderas).

En cuanto a los factores que incrementan la percepción del riesgo (tomados del cuadro de Vara (2007b) y teniendo en cuenta las fuentes de información antes expuestas) podemos destacar los siguientes:

- La planta tiene un potencial catastrófico ya que, según los vecinos podría producir una deflagración.
- Al ser nueva la producción de bioetanol (tanto en el barrio como en las cercanías de Córdoba) los vecinos no están familiarizados con ella.
- La exposición a los riesgos es involuntaria.
- Podría afectar a los niños y generaciones futuras.

- Hay víctimas conocidas, ya que Los vecinos vinculan a un niño con malformaciones y a dolencias sufridas por ellos mismos con la producción de la fábrica.
- Hay una gran desconfianza en cómo puede producirse bioetanol en un barrio sin tener los permisos adecuados y, por lo tanto, desconfianza en las instituciones relevantes.
- Han logrado (tal como se demuestra con las fuentes) una importante atención de los medios y apoyo de diversas instituciones como la Facultad de Artes de la UNC.
- Los riesgos no están distribuidos equitativamente, los más afectados son los más cercanos a la planta.

Es difícil poder establecer cómo será la clausura de esta controversia. Sin embargo, a partir de lo expuesto por las fuentes de información y lo analizado, pueden establecerse ciertos avances que demuestran que las acciones de los vecinos han logrado modificaciones en el accionar de la empresa y captar la atención de instituciones estatales.

Si bien la fábrica no ha cerrado, según el empleado que entrevistamos, está intentando disminuir al máximo las emisiones en el barrio:

Se han hecho algunas reuniones cuando hubo quejas. Se informa cual es la queja. Cual es la posición de la empresa y cual la de los vecinos y se nos pide que trabajemos al máximo, por ejemplo, en minimizar los olores que generan quejas. Se ha invertido mucho y se han hecho muchas mejoras para que cualquier emisión de algún gas, que no es contaminante pero que genera olor, sea tratado en alguna torre, para purificar esos olores. (Fuente 4 del Anexo I)

Además, la empresa ha desarrollado minidigestores que, si reemplazan esa parte de la producción, desaparecerían los derivados de la fermentación en el barrio. Probablemente fueron las estrategias de los vecinos las que hicieron que los dueños decidieran invertir en desarrollos en ingeniería que permitan descentralizar la producción de bioetanol.

También, a partir de las acciones legales y de la participación de la universidad hay posibilidades, aunque no a corto plazo, de que se obligue a Porta a modificar su producción.

Para finalizar este análisis, podemos dejar algunas preguntas que nos quedan luego de observar cómo se viene desarrollando la controversia: si se modifica la producción, ¿cómo se resolverán los daños percibidos hoy y los causados a largo plazo? Si sólo varía la producción de bioetanol, ¿qué pasará con respecto al peligro de deflagración que existe desde 1995? Y, a un nivel más general, ¿habrá aumentado la percepción de riesgos en ese sector de la ciudad de manera que se enfrenten otros problemas ahora latentes o simplemente habrá sido una lucha contra esa empresa en particular?

## Tercer controversia: Plutón se convierte en “planeta enano”

El objetivo principal de incluir esta controversia, que se dió al interior de la comunidad científica (astronómica), es el de mostrar cómo es el quehacer científico en la actualidad y, en particular, como se decidió que Plutón dejara de ser un planeta, lo que incluyó la generación de un nuevo concepto (el de planeta enano). Para poder cumplir con estos objetivos tomamos dos fuentes de información: por un lado, la cronología de los hechos (desde los días previos a dicha decisión) realizada por uno de los astrónomos que impulsó la propuesta y, por otro, el comunicado de prensa oficial de la Unión Astronómica Internacional (UAI). Cabe destacar que la primera fuente está escrita de tal manera que es informal pero, al mismo tiempo, dirigida a otros astrónomos o científicos que están al tanto de la controversia mientras que el comunicado de la UAI es formal y está destinado principalmente a informar a la prensa internacional acerca de los acontecimientos. Transcribimos las fuentes utilizadas en el Anexo II.

### **Análisis de la controversia**

Como esta controversia giró en torno a generar un nuevo concepto relacionado con el entendimiento de nuestro sistema solar, se da produce en el interior de la comunidad científica. En particular, se da hacia el interior de la comunidad astronómica, con diferentes posturas proporcionadas por aquellos que estudian los cuerpos del sistema solar. La disputa se plantea porque los avances tecnológicos permitieron tener más conocimientos sobre los cuerpos que giran alrededor del Sol y esto hizo que las categorías utilizadas hasta ese momento fueran insuficientes. Sin embargo, no sólo era un debate conceptual ya que uno de los conceptos en juego era el de planeta y éste excede a los discursos meramente científicos. Por su historia, por estar ligado a objetos celestes observables a simple vista y por formar parte de las primeras nociones que se aprenden acerca del conocimiento científico (presente en todos los niveles educativos) la palabra planeta forma parte del imaginario social. Esto se refleja en que redefinir a cuerpos similares a Plutón (incluyéndolo a éste) como planetas enanos hace que, en el imaginario, nuestro sistema solar pase de tener nueve planetas a ocho planetas y algunos planetas enanos.

La implicancia histórica que tiene el cambiar el número de planetas que conforman nuestro sistema solar, es algo que importa a la sociedad y, en particular, a la prensa. Es por esto que ambas fuentes muestran un fuerte vínculo entre los científicos y los medios. En la primera fuente se señala cómo las decisiones tomadas por los astrónomos están influidos por la relación con los periodistas. En esta cronología de los hechos se menciona en reiteradas ocasiones que en la asamblea en la cual se toman las decisiones hay una gran cantidad de periodistas y

que las propuestas de nuevas conceptualizaciones se hacen tanto a la Unión Astronómica Internacional como a los comunicadores presentes en la reunión. También se puede observar en el relato la presión de los medios para que la UAI tenga en cuenta posturas alternativas. En la segunda fuente, si bien no hay un relato que nos permita determinar directamente cómo influyen los medios de comunicación en las resoluciones, podemos inferir la importancia que se les da a éstos ya que se hacen comunicados y conferencias oficiales de prensa en los que se difunde el proceso y las resoluciones transcritas.

Esta controversia presenta algunas características que la hacen particularmente interesante. Se inicia debido a una acumulación de datos acerca de los cuerpos que conforman nuestro sistema solar y la mejora de las mediciones de los tamaños y formas de dichos cuerpos. A partir de esto, se determinó que había cuerpos que no habían sido incluidos como planetas pero eran similares a Plutón. Cuando se intentó catalogar estos objetos (o recatalogarlos porque algunos eran asteroides hasta que se creara el término de planeta enano) fue necesario revisar qué era un planeta y qué concepto describía a Plutón. Luego de años de debates científicos en las vías tradicionales (publicaciones, simposios, etc) sin lograr cerrarlos, se decidió que fuera uno de los temas centrales de la asamblea general número 26 de la UAI. La cronología de esta asamblea muestra cómo, a través de diferentes propuestas (algunas oficiales y más moderadas y otras disidentes, que intentan generar nuevas categorías) y sucesivas votaciones se generan modificaciones en definiciones ya existentes y nuevas categorías: se crea el concepto de “planeta enano” y, por lo tanto, se precisa la definición de “planeta”.

Esta clausura de la controversia es singular ya que no es común que las disputas científicas concluyan con una decisión consensuada democráticamente por aquellos que forman parte de la comunidad científica en la que se genera.

## ¿Cómo producir las columnas a partir de las controversias?

Para abordar cada una de las controversias se buscaron varias fuentes de información, se analizaron y se construyó un relato. Dado que las columnas no van a formar parte de un programa real, optamos por grabar el relato y, luego, editarlo y acompañarlo de música. En cada caso, la narración fue acompañada de música que ayuda a delimitar los diferentes momentos y complementar lo que se está relatando. Lo pensamos como una especie de enlatado, que podría ser cortado en segmentos en caso de que forme parte de un programa. Teniendo en cuenta las producciones que se presentan usualmente en la radio actual y las posibilidades de utilizarlas para comunicar ciencia (Gómez, 2002) pensamos columnas de una duración aproximada de diez minutos, priorizando el abordaje profundo de cada uno de los temas por sobre la duración de la columna.

Si bien desarrollamos una propuesta, no es más que eso, entendiendo que éstas columnas pueden ser repensadas como entrevistas, columnas en vivo o como otro tipo de producciones diferentes a estos enlatados. Consideramos que es preferible ejemplificar cómo podrían producirse y dejar abierta la posibilidad de modificaciones en el caso de que sea necesario adaptarlo a un programa radial determinado.

En los siguientes enlaces pueden escucharse cada una de las tres columnas que produjimos, a modo de ejemplo y teniendo en cuenta controversias con diferentes características (aperturas, clausuras, actores, temáticas, etc):

- [Primera controversia: La materia oscura](#)
- [Segunda controversia: Fuera Porta](#)
- [Tercer controversia: Plutón se convierte en “planeta enano”](#)

Las fuentes utilizadas puedan ser compartidas por las redes sociales, permitiendo que nuestras columnas sean sólo una manera de abrir el diálogo sobre estas controversias y que puedan construirse otros relatos.

Además, podemos compartir parte de los sonidos que utilizamos en la columna ya que, en cada una, hay elementos elegidos para que dialoguen con la narración. Por ejemplo, para la controversia de la materia oscura podemos compartir la melodía *Dark Matter* de *Porcupine Tree*<sup>11</sup>; para la referida a Plutón las canciones de *Systema*

---

<sup>11</sup> La página oficial de esta banda es [porcupinetree.com](http://porcupinetree.com) y *Dark matter* se encuentra en el álbum *Signify* de 1996.

*Solar*<sup>12</sup>; y para la de Porta tanto las canciones de *Perro Verde* y la *Murga La Runfla de Calycanto* como algunas publicidades de la empresa disponibles en la web<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> La página oficial de esta banda es [www.intermundos.org/systemasolar/](http://www.intermundos.org/systemasolar/) y usamos canciones del álbum **La revancha del burro** de 2013.

<sup>13</sup> Las composiciones en contra de Porta Hnos son temas inéditos y se encuentran sólo en el facebook de los vecinos: [www.facebook.com/FueraPorta/](http://www.facebook.com/FueraPorta/). Agradecemos a los integrantes de la banda *Perro Verde* que generosamente nos compartieron sus melodías grabadas con mejor calidad que la que se encuentra en línea, para que podamos incluirla en nuestra columna.

## Conclusiones

A lo largo de este trabajo tuvimos en cuenta diferentes estudios que analizan las producciones actuales en el campo de la comunicación pública de la ciencia y, a partir de la identificación de los principales desafíos que deben tenerse en cuenta, propusimos la realización de columnas radiales a partir de controversias.

Realizamos, a manera de ejemplo, tres columnas. Y, para esto, llevamos a cabo la búsqueda de varias fuentes de información y los análisis correspondientes. Construimos un relato y realizamos la producción radial y su respectiva edición. De esta manera, propusimos una forma de trabajo y la aplicamos. Además, en esta aplicación pusimos en práctica y, al mismo tiempo, en tensión nuestros conocimientos acerca de la comunicación pública de la ciencia.

Consideramos que este proyecto, donde se cuestiona tanto a la comunicación pública de la ciencia como a la producción científica en sí, intentando una comunicación más realista de la actividad científica, mostrándola como un campo de disputas que produce modificaciones valiosas en la manera de entender el universo y en estas sociedades y que, además, lejos de ser algo distante, inmutable y alejado, puede llegar a ser un instrumento más de empoderamiento.

Es importante mencionar que, si bien en este trabajo no hicimos un estudio exhaustivo de producciones de comunicación pública de la ciencia, en el contexto de crecimiento y profesionalización de este campo, no es difícil encontrar producciones con objetivos similares. Incluso hay proyectos que hacen uso de las controversias para cumplir dichos objetivos, aunque en diferentes instituciones/contextos/formatos.

Es importante para nosotros mencionar que este trabajo fue realizado con la intención de contribuir (aunque sea mínimamente) a la discusión que se está dando entre quienes estamos interesados en la comunicación pública de la ciencia. Y, con este fin, es fundamental explicitar que sólo fue posible realizarlo gracias a una producción colectiva ya que en él se vinculan las investigaciones y lecturas (que fueron allanadas gracias a las ya realizadas por los predecesores a éste), reflexiones críticas realizadas en las clases durante la especialización, proyectos con compañeros de la especialización y realizadores de multimedia que ayudaron a concretar y dar a luz las columnas presentadas.

Con una mirada más reflexiva sobre el trabajo realizado, podemos decir que los temas a comunicar fueron elegidos con la intención de abordar de manera crítica tanto la comunicación pública de la ciencia como la producción científica y, a partir de ello, crear un segmento radiofónico. Entonces, con el objetivo de que nuestros análisis sean lo suficientemente completos y las columnas reflejen la complejidad de las problemáticas tratadas, elegimos controversias que no nos sean ajenas. Es por esto que partimos de dos que se dan en el campo de la Astronomía (en el que estoy más formado) y otra ambiental situada en Córdoba Capital (lugar que habito desde

que nació). Pero, consideramos que esto, lejos de ser una limitación, nos sirvió para proponer una metodología que puede ser extendida a otras controversias en la que estemos menos involucrados exigiéndonos, posiblemente, un mayor esfuerzo para poder abordarlas de manera profunda.

Por otro lado, si bien el hecho de elegir la realización de columnas radiales, tal como se mencionó en los antecedentes, se debió a la experiencia previa en un programa de radio, fue un desafío llevarlas a cabo fuera de ese marco. Principalmente, debido a los saberes necesarios para generar producciones con buena calidad sonora y, además, atractivas. Para esto fue necesario trabajar con especialistas que colaboraron tanto en el trabajo de grabación como de edición y producción. Este desafío enriqueció nuestra idea sobre la producción radial, haciendo que nos demos cuenta que aún queda mucho por explorar en cuanto a la realización radial de programas con temáticas científicas tanto en *podcast*, radios en línea y radios tradicionales como en su inserción en programas de radio con diferentes estilos.



# Anexo I: Fuentes para el análisis de la controversia “Fuera Porta”

## Fuente 1:

Ecos Córdoba (2015). PORTA Hnos: “Una amenaza para el ambiente y la salud de los ciudadanos”. Córdoba, Argentina: Ecos Córdoba. <http://ecoscordoba.com.ar>.

## PORTA Hnos: “Una amenaza para el ambiente y la salud de los ciudadanos”

14 abril, 2015

“Crímenes contra la gente, crímenes contra la naturaleza: la impunidad de los señores de la guerra es hermana gemela de la impunidad de los señores que en la tierra comen naturaleza y en el cielo engullen la capa de ozono. Las empresas que más éxito tienen en el mundo son las que más asesinan al mundo.”

Eduardo Galeano (1999:221), Patas arriba, La escuela del mundo al revés, La impunidad de los exterminadores del planeta. Buenos Aires, Catálogos.



Imagen Merce Cohen

#### Conferencia de prensa de Vecinos Unidos en Defensa del Ambiente (V.U.D.A.S)

Emplazada en Av. Valparaíso al 5000, a pocos kilómetros de la Ciudad Universitaria y del casco céntrico de la ciudad de Córdoba, la empresa Porta Hermanos comenzó la producción de bioetanol en febrero de 2012. Se trata de la segunda planta instalada por los empresarios Porta, la primera está radicada en Río IV (Bio4) con una producción de 250.000 litros de bioetanol por día, la segunda, en el corazón de Barrio San Antonio, de nuestra ciudad (Bío2) con un consumo de 700.000 litros de agua de red por día para una producción de 100.000 litros diarios de bio-etanol, lo que resulta en una emanación de 75.000 Kg diarios de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) con expansión permanente por el aire de cascarilla del maíz transgénico, materia prima, este último, para la producción de etanol. Los análisis químicos de la cascarilla arrojan la presencia de atrazina, sustancia tóxica que puede afectar a las mujeres embarazadas retardando el crecimiento normal de sus bebés provoca también defectos de nacimiento y daño del hígado, el riñón y el corazón (1). Esa cascarilla vuela por el aire y se deposita en los jardines y piletas de

los vecinos, lo cual se traduce en contaminación directa de animales, plantas y humanos por simple contacto con el pasto y el agua.

Realizado en 2013 en Barrio San Antonio, el relevamiento sanitario por contaminación del ambiente el Informe de los médicos Red Universitaria del Ambiente y Salud (2), arrojó datos alarmantes sobre los problemas de salud identificados entre nuestros vecinos: afecciones pulmonares y respiratorias, alergias, afecciones oculares (conjuntivitis, irritación y ardor en los ojos, ojos secos), cefaleas, insomnio, neumonías obstructivas, gastritis, dermatitis. Desde el asentamiento de la Planta PORTA HNOS, de 8 nacimientos en B° San Antonio, un bebé presentó malformaciones.

Por otra parte, una cuestión no menor y de alta preocupación para los habitantes de la zona sur, el complejo industrial Porta Hnos, pone en peligro de vida a toda la población vecina por el alto riesgo de “la deflagración” que podría producirse por la simple y fatal combinación de la gran cantidad diaria de producción de bioetanol y la presencia de enormes calderas.

En tal sentido, valdría la pena apelar a la memoria de la ciudadanía y más aún a la de quienes nos representan en la conducción de las políticas públicas y recordarles las pérdidas irreparables de vidas humanas y en daños ambientales provocadas por explosiones y deflagraciones recientes, en Córdoba y en otras provincias del país. Sin ánimo de ser exhaustivos, pensemos en los casos de la Destilería YPF (2005, La Plata), del Laboratorio de la Universidad Nacional de Río IV con un saldo de seis docentes-investigadores muertos (2007, Río IV), del Gaseoducto de Pilar, dos muertos (2014, Pilar, Córdoba), de la Fábrica de Pinturas del barrio Alta Córdoba, con gravísimos daños materiales y psico-físicos y una muerte entre los vecinos (2014, Córdoba).

Los barrios del Sur de la ciudad de Córdoba colindantes con la Av. Valparaíso y la Ada. Circunvalación, se asentaron y fueron creciendo en el tiempo, muchos años antes que los empresarios Porta Hnos. instalaran su primera fábrica en nuestra zona, consagrada a la producción de licores y al fraccionamiento de alcohol (1995). La Alcoholera Porta HNOS. SA expandió sus primitivas instalaciones en 2012 y las nuevas construcciones, 7 destiladores, enormes silos para la contención del maíz y horno rotativo de secado de burlanda y recientemente los nuevos silos, reservorios de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. Como consecuencia de ello avanzaron sobre los terrenos colindantes a numerosos vecinos de San Antonio en un acto violatorio de la Ordenanza Municipal de Uso de Suelos. En orden cronológico los barrios fueron naciendo -con su posterior expansión cada uno de ellos- de la siguiente manera: San Antonio (1953), Inaudi Parte I (1970), Posta de Vargas (1970), Artigas (1970), Inaudi Parte II (1982), Inaudi Anexo (década del 90).

Después de haber llevado adelante en estos años de lucha múltiples acciones ante los poderes públicos, variadas presentaciones, denuncias penales a cargo de los vecinos de los barrios San Antonio e Inaudi, causas que después de la lectura de peritajes que daban altos valores de contaminación fueron a parar

contradictoriamente al archivo, los Vecinos Unidos en Defensa del Ambiente (V.U.D.A.S) nos hacemos presentes en esta conferencia de prensa para denunciar nuestra situación límite, alertar al periodismo y a la población toda acerca de nuestras vidas en riesgo, apelar a la conciencia y a la solidaridad de la ciudadanía y reclamar con toda firmeza a los dirigentes políticos de Córdoba Capital, tanto de la Municipalidad cuanto de la Provincia y exigirles se apliquen las normativas del orden nacional, provincial y municipal vinculadas a las problemáticas ambientales y sus efectos altamente nocivos para la vida de los ciudadanos, se tomen urgentes medidas políticas sin dilación, sin demora para la recuperación y conservación de un ambiente hospitalario para el hombre y la naturaleza, para evitar una deflagración con pérdidas enormes en capital vida humana y ambiente.

Nos pareció fundamental iniciar el escrito con la cita del recientemente fallecido Eduardo Galeano, a modo de un merecido y humilde homenaje al escritor, al periodista y al gran hombre que fue por el compromiso ineludible con los problemas de su tiempo.

Convocatoria: Miércoles 15 de Abril a las 18 horas, el objetivo de la conferencia de prensa es poner en conocimiento la verdad acerca de los padecimientos por contaminación ambiental soportados por los vecinos de Porta Hermanos.

Lugar: Foyer de Radio Nacional Córdoba (1º piso), Santa Rosa y General Paz.

Tfnos.: 0351-156685150 ( Silvia Cruz ) | 0351-152006990 (Rosa Acuña) | 0351-156508450( María Vignolo) | 0351-156198526 (Santiago Palermo) | 0351-154085182 ( Celeste Novarrese) 0351-153075484 ( Carlos Quintana-Abogado Penalista) | 0351-155050189 ( Darío Ávila -Abogado) | 0351-155915933 ( Medardo Ávila Vázquez -Médico).

—

1 Sobre “La atrazina”, Consulta 08/09/13 en [http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts153.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts153.html) ATSDR, Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades.

2 Red Universitaria de Ambiente y Salud, Médicos de pueblos fumigados, Cátedra de Alergia e Inmunología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC, Servicio de Medicina Familiar y General, Hospital de Clínicas, Facultad de Ciencias Médicas, UNC, Cátedras de Medicina I y de Clínica Pediátrica, Facultad de Ciencias Médicas, UNC.

## Fuente 2:

Dassano, Melina (2016). Porta Hnos: un amparo ambiental accede a la Justicia Federal. Córdoba, Argentina: La tinta periodismo hasta mancharse. <https://latinta.com.ar>.



## Porta Hnos: un amparo ambiental accede a la Justicia Federal

15 Septiembre, 2016

**La Justicia Federal falló por unanimidad, a favor de la medida de amparo de vecinos y vecinas de zona sur en contra de Porta Hnos.**

Este lunes la Justicia Federal falló por unanimidad, a favor de la medida de amparo de más de veinticinco vecinos y vecinas de zona sur contra [Porta Hnos.](#), considerándose procedente. Así, se hace lugar a la recusación que plantearon los letrados al juez Bustos Fierro, quien ya no tiene intervención.

Es el comienzo de un nuevo proceso de análisis y tratamiento de un amparo ambiental donde los jueces Eduardo Ávalos, Ignacio Vélez Funes y Graciela S. Montesi, consideraron que la justicia federal es competente para intervenir en el caso.

Una de las historias más impune sobrevive en la zona sur de nuestra ciudad. Vecinos y vecinas, que hace cuatro años reclaman a los gobiernos municipales, provinciales y nacionales, lograron acceder a la justicia. Por la puerta principal de Tribunales Federales ingresó el 1º de junio un amparo ambiental colectivo. En la puerta trasera de los patios de las viviendas de barrio San Antonio, se convive con la desidia sanitaria. Esta historia no sólo incrimina hoy a funcionarios de Ambiente, también condena a la propia infancia en el nombre del progreso.





Hoy, alerta el crecimiento a gran escala de la minería, de los combustibles y el agronegocio. Con ello, avanza el Bioetanol y desde el 2013, se amplía una de las plantas más grandes en el corazón de la ciudad de Córdoba. Se estima que pasaron cuatro años de este funcionamiento ilegal sin estudio de impacto ambiental. Los vecinxs denuncian modificaciones e inversiones constantes en la empresa productora de bioetanol. Desde ese momento, reclaman problemas de salud por contaminación en las zonas aledañas a la fábrica de Porta Hnos.

Dueños de sus derechos, los vecinos decidieron ir hasta el final y advirtieron que concurrirían a la Suprema Corte de Justicia si seguía la demora en la respuesta a su reclamo por parte de la justicia local. Al amparo de las vecinas y vecinos, sobrevino un rechazo “in limine”, posterior recurso de apelación y una notificación de la defensoría de la niñez. Al rechazo lo protagonizó el polémico juez federal Ricardo Bustos Fierro.

Transcurrieron cuatro años para distintos espacios de lucha socioambientales de la provincia de Córdoba, contra empresas denunciadas de contaminar y atentar contra la salud de la población. Vecinos y vecinas del barrio San Antonio solo

conocen la justicia social, los escraches, las tomas de municipio, movilizaciones y nada más que las calles para denunciar un crimen organizado por grandes capitales locales. Silvia Cruz, vecina del barrio, tiene momentos de esperanza, expectativas de volver a creer en la justicia porque no puede reconocer la destrucción de nuestro futuro, de las niñas y niños.

Escuchá el testimonio de Silvia Cruz, vecina de barrio San Antonio:

*Transcripción del audio:*

*Mis expectativas, mis esperanzas. Nuestras expectativas, nuestras esperanzas. Las de los vecinos, las de los niños que están enfermos, las que corren riesgos, los que se enfermaron, los que no están... Y es difícil, yo se que esto no está ganado, no es todo pero hemos recorrido tanto camino sin que nadie nos diera lugar, ni siquiera dudara, ni siquiera lo intentara y con tantas trabas en el camino, tantas manos negras... Hemos visto tantas cosas que lo único que queremos es que se conozca la verdad, esa por la cual vivimos, por la cual luchas todos los días. Cuando nos vamos a trabajar, cuando se van los chicos al colegio, cuando caminamos y transitamos por esta ciudad... Lo único que queremos es estar tranquilos, vivir tranquilos y no estar luchando así tanto por nuestras vidas sin saber si morimos al otro día, si nos enfermamos y ver que los demás se enferman y no saber cuándo te toca.*

*Nuestra esperanza es que así como estos jueces por unanimidad dijeron sí, vale el amparo y hay que investigar, que el resto del camino sea sólo verdad. Que el resto del camino sean jueces que realmente tomen esto muy en serio. Y muy en serio significa descubrir la verdad aunque sea dura, descubrir la verdad aunque tengamos que dilucidar cosas que no nos gustaría ver. Sobre todo a lo mejor de gente importante. Tenemos que madurar al respecto porque con la vida no se juega, con los niños no se juega y esto no tiene que pasar nunca más.*

*Hoy estamos contentos. Es como un respiro pero esto debe seguir así, por el buen paso debe saberse la verdad. Lo nuestro no es un capricho se nos está jugando la vida en esto. Nosotros sólo decimos eso, sólo decimos la verdad. Y así como yo, nuestros vecinos esperamos que PORTA se vaya, que PORTA se erradique de esta zona y que no moleste más a nadie y que no perjudique más a nadie y que ningún chiquito se enferme más y que nadie más se tenga que morir por esto. Queremos que PORTA se erradique pero que tampoco siga dañando a nadie. Eso es lo que queremos...*

## Amparo Ambiental

El tema central del amparo presentado el pasado 1 de junio, va más allá de la contaminación existente: aborda la corrupción de estos cuatros años y atraviesa al Estado municipal, provincial y nacional. “La presente acción se inicia en contra del Estado Nacional-Ministerio de Energía y Minería de la Nación Secretaría de Recursos Hidrocarburíferos (ex Secretaría de Energía), solicitando también la citación de la firma Porta Hnos.S.A. en el carácter de tercero”.



Impugna también, la omisión en que habría incurrido la Autoridad Administrativa Nacional en relación al otorgamiento de la habilitación para funcionar de la planta de Bioetanol de la firma Porta Hnos. S.A., cuestionando la falta de presentación y aprobación de la “Evaluación de Impacto Ambiental” y la no realización de “Audiencias Públicas previstas por la Ley General del Ambiente n° 25.675”.

La cédula de notificación, que sorteó en aquel entonces a la Fiscalía 1 de Ricardo Bustos Fierro, ingresado junto a los amparos por el tarifazo del gas dice: “Por lo expuesto es que la admisión de la presente acción podría resultar en una desnaturalización de los trámites y procedimientos en vigencia en los niveles de gobierno competentes que estarían interviniendo, tanto la Municipalidad de Córdoba como la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba. Por lo expuesto, corresponde rechazar in limine la acción intentada (Art. 3). Dése noticia al Sr. Fiscal Federal en los términos del art. 39 de la ley 24.946”.



Escuchá las declaraciones de Carlos González Quintana, abogado:

*Transcripción del audio:*

*“Periodista: - Estamos con el caso del amparo contra Porta Hnos con Carlos Quintana, abogado, que acaba de presentar con los vecinos y nos va a comentar cómo está la causa y en manos de qué juzgado ha caído.*

*Abogado: - Es una acción de amparo ambiental que se presenta en contra del Ministerio de Energía y Minería de la nación en donde ponemos en conocimientos del estado nacional no solamente está contaminando desde el año 2012 cuando comenzó su producción de bioetanol aquí en la ciudad de Córdoba sino que también está funcionando como planta de una manera absolutamente ilegal porque hemos llegado a la certeza y lo vamos a poder demostrar en este juicio de que la secretaría de energía de la nación no tiene ni siquiera un pedido de autorización por parte de la empresa para funcionar como planta productora de bioetanol. Cuando esa es justamente el ente nacional que autoriza y regula el funcionamiento de todas las plantas que producen biocombustibles en la Argentina. Y, curiosamente, la empresa está cuestionada por los vecinos y, en este caso, por nosotros, los abogados. No iniciaron ningún trámite en estos cuatro años en el que produce bioetanol, ante las autoridades nacionales que es donde se debe informar que hay un proyecto o un funcionamiento de planta productora de bioetanol. En este caso la empresa no lo ha hecho, por eso es que demandamos al estado nacional. Porque son ellos los que están encargados y habiendo tomado conocimiento por nosotros y por los vecinos de que hay un empresa en Córdoba funcionando sin autorización, nada hizo la Secretaría de Energía de la Nación para tomar medidas respecto a esto. Así que por eso es que, en el caso puntual de este amparo, el demandado es al estado nacional, no la empresa.*

*Periodista: - En todo este tiempo después de que decayó lo del juicio de la provincia que se presentó en tribunales penales, en tribunales II, ¿qué expectativas tienen con respecto a los contenidos? ¿se han podido lograr más pruebas o van con los mismos fundamentos?*

*Abogado: - Esto es contundente y, bueno, contestar un poco la pregunta primera que hiciste en qué juzgado finalmente quedó sorteado este amparo. Ha quedado en el juzgado federal número uno a cargo del Dr. Bustos Fierro. Yo, en mi rol de abogado patrocinante debo decir que tenemos altísimas expectativas de que esto salga favorable porque la prueba es contundente. No hay autorización por parte de la Secretaría de Energía de la Nación para producir etanol. De eso no hay demasiadas dudas, no hay cuestiones para discutir. Nosotros acá no estamos planteando la cuestión de la contaminación, para lo cual hace falta pericias y demostrar ciertas cuestiones. Acá*

*directamente lo que nosotros venimos a decir es que la empresa no está autorizada por el ente encargado de regular la actividad de las plantas que producen etanol. Además de, como ustedes bien los saben porque conocer al dedillo la Ley General del Ambiente, que establece dos instancias previas al funcionamiento de una actividad contaminante o que produce impacto ambiental en el ambiente y la salud de las personas que son: la declaración del estudio de impacto ambiental, la aprobación de ese estudio y la audiencia pública. Son dos instancias que las exigen las leyes nacionales y que tampoco la empresa ha cumplimentado. Por lo tanto, se reclaman estas dos cosas, la falta de autorización por parte del Ministerio de Energía de la Nación y la ausencia de audiencia pública y estudio de impacto ambiental. Por lo tanto, la planta es ilegal de la a hasta la z.*

*Periodista: En estos cuatro años de ampliación nos estamos basando en la ampliación de la planta de bioetanol.*

*Abogado: - Lamentablemente, al ritmo que la justicia desatiende los reclamos de la gente, la empresa amplía su producción y sigue generando enfermedad, muerte (en algunos casos) y daños al medioambiente en una barriada donde viven más de 1500 personas pegadas, a metros nada más, de donde está la planta. PORTA sigue comprando terrenos, sigue ampliando su espacio físico para perfeccionarse, implementar nuevas tecnologías y seguir produciendo etanol porque claramente la justicia provincial en estos cuatro años ha sido beneficiosa a la empresa.*

*Periodista: - ¿Cuántos vecinos se presentaron en esta oportunidad?*

*Abogado: - En esta oportunidad son 25 los amparistas, los actores que se han presentado a reclamar ante la justicia federal estos derechos que le vienen siendo vulnerados hace cuatro años y que, en las dos instancias judiciales previas que atravesamos en la provincia, les ha sido adversa.*

*Periodista: - ¿Se van a seguir presentando vecinos?*

*Abogado: - Claro, obviamente. Mientras más personas demuestren la afectación que esta empresa le genera a salud se seguirán presentando nuevos amparados o incorporando vecinos amparistas en esto. Y nosotros como abogados estamos para acompañarlos y atender los derechos de personas que desde hace casi una decena de años que vienen reclamando una soluciones para eso y que no se las dan.*

*Periodista: - Y para quienes nos pueden estar escuchando. Se pueden presentar vecinos de otros barrios aledaños a la zona, ¿de qué barrios son los que abarcan hoy?*

*Abogado: - Esto es toda la zona Sur. Incluye Tejas, Inaudi, Cañitas, Posta de Vargas, Parque San Antonio, Artigas. Barrios que están en un radio bastante cerca. Y, además, depende de una cuestión*

climática. Sabemos que, de acuerdo a la densidad atmosférica, hay productos químicos que libera la planta en su producción que no pueden superar la barrera atmosférica y, por lo tanto, se quedan suspendidos en el ambiente y, en algunos casos, cuando hay viento Norte son llevados muchos kilómetros a la redonda de donde está la planta produciendo. O sea que acá no solamente son estos 25 vecinos los afectados. Tenemos conocimiento de casos de enfermedades respiratorias producto de esto a 3 o 4 kilómetros de radio de la planta. El efecto expansivo que esto tiene es grande.

Periodista: - Tenemos conocimiento, nos han avisado hace poco de un cierre de establecimiento secundario que está en el barrio debido a fuertes olores porque se había roto una tubería de cloacas. Supuestamente la zona que está cerca de donde se aloja todo el material creemos que todavía está sin funcionamiento. O sea, ¿Qué es lo que salía de adentro de esas tuberías?

Abogado: - Eso fue una evacuación que se hizo de la escuela de manera rápida por un riesgo de que los alumnos de ahí que además son niños y que tienen un estado de vulnerabilidad mucho mayor que cualquier otra persona.

Periodista: - ¿Pero se olía arsénico?

Abogado: - Son cuestiones que nosotros consideramos que tienen que ver con la producción de la planta. Están asociadas a estas cuestiones que en el ambiente se están percibiendo, se están sintiendo y los vecinos denuncian. Además de otro cosa importante que no hay que descuidar que el riesgo de explosión que esa planta tiene. Es una producción de 100.000 litros de etanol por día que se almacenan en unas tuberías que, más allá de que la empresa diga que están siendo controladas y testeadas permanentemente por normas de seguridad, el riesgo siempre está.

Periodista: - Los bomberos lo dicen.

Abogado: - Los bomberos lo dicen. Cada vez que suena la sirena los bomberos acuden al barrio llamados por los vecinos y en todas las ocasiones le dicen: ustedes están al lado de una bomba de tiempo. Y eso lo dice un bombero, no lo dice un ciudadano común que puede tener conocimientos mínimos de estos factores de riesgo. Lo dice un bombero que está especializado, un técnico para medir estas cuestiones. No se hasta cuando se seguirá haciendo la vista gorda a esto por parte de funcionarios políticos, del gobierno. En el caso del intendente de la ciudad de Córdoba que debería tomar hace rato cartas en el asunto porque además nosotros intentamos por vía administrativa la cancelación de las autorizaciones y tampoco tuvimos éxito. Esperamos que en este caso la justicia federal haga lugar a este reclamo porque es evidente que se están vulnerando derechos constitucionales básicos como el derecho a la salud.

*Periodista: - Aguardamos respuestas.*

## La fisura del capitalismo

Recordemos que en el ciclo del biocombustible existen inversiones millonarias, pero lo que no se contempla en la “responsabilidad social” de estas empresas es a cuánto sube el costo de la salud, que impacta mes a mes sobre la población afectada. Porque esta planta en particular no se encuentra en una zona industrial y en reiteradas oportunidades ya fue denunciada en tribunales penales de la provincia y el municipio.

Tenemos una “emergencia sanitaria” notable a nivel nacional, sin inversiones y con un deterioro en el ambiente que está por encima de la producción financiera y por debajo de los índices de la pobreza, que crece sin retorno y no hay un cambio estratégico, ni visible para mejorar la calidad de vida de la población. A los despidos, tarifazos, aumentos de costos de vida, se suma el incremento en el deterioro del medio ambiente y con ello la salud de niños y niñas.



En materia económica, advierten que el precio de estos combustibles varían según el origen del bioetanol, según este provenga de la caña de azúcar transgénica o del maíz, teniendo la última semilla liderada por Monsanto, un 20% menos de ganancia. Así mismo, como el precio no se encuentra atado a valores internacionales del petróleo no se ve afectado en el vaivén comercial. Tal es así, que el gobierno nacional decretó la Resolución 139/16, publicada en el Boletín Oficial, donde se plantea la conformación de una “Mesa de trabajo del sector sucroalcoholero”.

En realidad, la ley N°26.093 de promoción de los biocombustibles, sancionada en 2006, no se pensó por una cuestión de precios sino para diversificar la matriz energética, agregar valor con los granos e impactar de manera positiva en el medio ambiente, lo cual aquí en Córdoba no se cumple. El amparo en esa dirección es correcto, porque el mercado del bioetanol está regulado por el Estado. Hay cinco plantas para etanol de maíz. Hoy los “etanoleros” de maíz tienen una capacidad instalada de 559.400 m3.

Yendo al plano ambiental, estos combustibles generan un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero superior al 60%, lo cual se puso de manifiesto en la Cumbre Climática de París. Tantas cumbres en materia de sostenibilidad que bancamos a miles de funcionarios, para terminar sosteniendo la contaminación a gran escala. Mientras se festeja que China y Estados Unidos adhieren a dicho protocolo, se atribuyen inversiones millonarias al desarrollo automotriz, sin contemplar la procedencia y efectos nocivos de la Pro “Revolución Industrial”.

Mirá este corto documental sobre el caso de Porta: [“No se qué pasa en esta ciudad”, realizado por Medionegro](#)

Por Melina Dassano, para [Ecos Córdoba](#). Fotografía: [Colectivo Manifiesto y Medionegro](#).

### Fuente 3:

Facultad de Artes (2017). La Facultad de Artes declaró su apoyo a vecinos/as ante los problemas generados por la planta de Porta. Córdoba, Argentina: Facultad de Artes. <http://artes.unc.edu.ar/>.

#### La Facultad de Artes declaró su apoyo a vecinos/as ante los problemas generados por la planta de Porta



Fotografía: MedioNegro

El Honorable Consejo Directivo de la FA de la UNC expresó su preocupación por el impacto a la salud y el ambiente provocado por la planta de biocombustibles de la empresa Porta Hnos en el barrio San Antonio y destacó que la misma también podría poner en riesgo a la población universitaria. Se invita a la comunidad a adherir a la declaración.

En su sesión del pasado lunes 19 de junio, el Honorable Consejo Directivo (HCD) de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Córdoba emitió una declaración en apoyo al reclamo que desde hace años vienen sosteniendo los/as vecinos/as del barrio San Antonio por las problemáticas sanitarias y ambientales que genera la planta de bioetanol de la empresa Porta Hnos, ubicada en la zona sur de la ciudad de Córdoba. Además, alertó que el impacto de esta industria también pondría en riesgo la salud de la comunidad universitaria, e invitó a la sociedad en general a firmar en adhesión al reclamo.

“Este Honorable Consejo Directivo expresa su preocupación por la situación de salud que están atravesando los vecinos, relacionada con el impacto ambiental de la mencionada planta de biocombustibles”, señala el documento emitido por el máximo órgano de gobierno de la facultad. Además, destaca que las consecuencias en la salud en el barrio San Antonio han sido constatadas por diferentes estudios de las

cátedras de Alergia e Inmunología y Clínica Pediátrica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba e integrantes de la Red Universitaria de Ambiente y Salud. Cabe destacar que el último informe dado a conocer sobre la situación en esa zona de la ciudad de Córdoba expresa un alto incremento de casos de cáncer, problemas generalizados de piel, abortos espontáneos, malformaciones, así como dificultades respiratorias en más de la mitad de la población.

A su vez, el HCD advirtió que “el impacto ambiental de esta planta de biocombustibles también podría poner en riesgo la salud de la población universitaria, debido a la cercanía de la planta con el predio de nuestra Universidad”. Y agregó que es necesario regular la instalación y el funcionamiento de este tipo de plantas, exigiendo que se cumplan los estudios de impacto ambiental correspondientes. “Resulta imperativo ponderar la vida y la salud de las personas por sobre las ganancias de las empresas”, señala la declaración.

El apoyo de la FA a los vecinos se da en el marco de la audiencia de conciliación que se realizará prontamente en el Juzgado Federal N° 3, en base a un amparo ambiental que fue presentado por distintos habitantes del sur de la ciudad.

**Adhesiones:**

Para adherir a la declaración en apoyo a los vecinos/as de San Antonio se invita a firmar aquí.

**Declaración completa del HCD:**

**EXP-UNC: 0027896/2017**

VISTO

La solicitud de los vecinos de Barrio San Antonio al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Artes de expresar una declaración a favor de la búsqueda de soluciones respecto de la situación problemática ambiental planteada con la empresa Porta Hnos.

## **El Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Artes**

### **Declara**

El apoyo al reclamo de los vecinos de Barrio San Antonio de la ciudad de Córdoba, en búsqueda de una pronta solución a la problemática generada a partir del emplazamiento de una planta de bioetanol de la empresa Porta Hnos. en el barrio.

Este Honorable Consejo Directivo expresa su preocupación por la situación de salud que están atravesando los vecinos, relacionada con el impacto ambiental de la mencionada planta de biocombustibles. El impacto que la planta genera en el estado de salud ha sido constatado mediante diferentes estudios efectuados por profesionales de las cátedras de Alergia e Inmunología y Clínica Pediátrica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba e integrantes de la Red Universitaria de Ambiente y Salud. Además, resulta pertinente señalar que el impacto ambiental de esta planta de biocombustibles también podría poner en riesgo la salud de la población universitaria, debido a la cercanía de la planta con el predio de nuestra Universidad. Es necesario regular la instalación y el funcionamiento de este tipo de Plantas, exigiendo siempre que cumplimenten los estudios de impacto ambiental; y resulta imperativo ponderar la vida y la salud de las personas por sobre las ganancias de las empresas.

Es por todo esto que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Artes expresa su apoyo a los vecinos de Barrio San Antonio, en el marco de la audiencia de conciliación que se realizará prontamente en el Juzgado Federal N° 3.

Pedimos difusión a través de los medios de comunicación institucionales de la Facultad de Artes, como así también que se anexe un formulario virtual por medio del cual todo aquel que lo desee pueda adherir su firma a la presente declaración.



#### **Fuente 4:**

En las fuentes anteriores pueden visualizarse los reclamos de los vecinos, su postura frente a la producción de la fábrica y las acciones que vienen realizando. También, cómo la empresa actúa y qué respuestas viene dando. Y, por otro lado, los apoyos que están recibiendo los vecinos desde diferentes sectores de la sociedad. Entonces, nos pareció que un aporte propio al análisis de esta controversia podía ser el intentar dar voz a los trabajadores de Porta.

A continuación se presenta una entrevista desgrabada que realizamos a un empleado especializado de la planta productora de bioetanol. Él nos concedió la posibilidad de colaborar con nuestra investigación con la condición de que no se hiciera público su nombre o datos con los cuales se pudiera determinar quién es.

Entrevistador: Primero, vos trabajás en Porta hace un tiempo ya, ¿cómo te sentís trabajando en la empresa? ¿Cómo es el ambiente laboral?

Trabajador: El ambiente laboral es muy bueno pero no por la dirigencia que un poco se maneja de un modo informal... Yo trabajé en Holcim y a los directivos jamás le ves la cara. En Porta los ves todos los días, estás trabajando y te preguntan cómo estás...Hacen almuerzos a los que te invitan y te preguntan qué se puede mejorar. Después, con la gente que trabaja, la empresa tiene la particularidad de que hay mucha gente joven. La mayoría es gente joven, no hay gente con muchos años. Y la mayoría son profesionales con ganas de crecer. Todos tiran por si mismo y para el mismo lado: crecer y generar progreso profesional en la empresa.

Entrevistador: ¿Y es una empresa que va en crecimiento?

Trabajador: La empresa desde que yo estoy y de lo que conozco, en los últimos cinco años, creció mucho. Tuvo la posibilidad de crecer mucho cuando empezaron a producir ellos el alcohol y venderlo a granel y no comprarlo para hacer los licores. Están haciendo mucho hincapié en lo que es el área de ingeniería y desarrollos. Es a lo que va la mayor parte de las inversiones de la empresa. Para generar nuevos mercados con mayor valor agregado y apuntar a diferenciarse con nuevos proyectos.

Entrevistador: ¿Ingeniería en qué? ¿o valor agregado en qué tipo de productos?

Trabajador: Por ejemplo, surgió la idea de las minidestilerías que fue un proyecto, una idea y que Porta fue la pionera en lo que era la ingeniería de esto. Y fue la idea de poner una planta de producción de bioetanol en el campo y se llevó a cabo, se hicieron todas las pruebas en planta y hoy ya hay seis minidestilerías vendidas y funcionando.

Entrevistador: ¿Esas destilerías son las que producen el bioetanol?

Trabajador: Claro, nada más que en el campo. Es la misma producción que se hace en la planta de Porta nada más que en menor escala y en el campo. Entonces

no tenés fletes, ni traslado de maíz, producís el alcohol ahí y todo el subproducto es alimento para el ganado que Porta hoy devuelve al campo y en la minidestilerías se consume el maíz ahí, queda el alimento para los animales en el mismo campo y el alcohol se lo compra Porta.

Entrevistador: ¿O sea que se estaría descentralizando la producción?

Trabajador: Ya llega el alcohol, lo único que se hace es que se refina en la planta. Tenés mucho menos proceso. A futuro, yo calculo que todo lo que es la parte de fermentación que está ahí en porta, no en un futuro muy lejano, va a dejar de funcionar. Y va a quedar solamente la destilería para refinar el alcohol de las minidestilerías.

Entrevistador: ¿Y vos trabajás en la planta?

Trabajador: Sí. En la de alcohol, Porta es grande y está dividida en dos áreas bien definidas. La parte vieja que es la de producción de consumo masivo y farmacéuticos (que es los licores, el alcohol, etc.) y la parte nueva que es la de bioetanol que vende a granel. Y ahí mismo hay otras plantas asociadas a esta de alcohol.

Entrevistador: ¿Vos trabajás en algo que tenga que ver con el bioetanol?

Trabajador: Lo produzco.

Entrevistador: Y en el interior de las instalaciones, ¿para vos las medidas de seguridad son adecuadas?

Trabajador: Hay muchas medidas de seguridad, para el trabajador hay muchas medidas de seguridad. Aunque han ocurrido algunos accidentes, todos accidentes chicos y como ocurren en cualquier industria. nada que salga de lo común. Como te digo, yo trabajé en Holcim y las medidas de seguridad eran super extremas. Es como el ejemplo mundial en lo que es seguridad y había muchos más accidentes.

Entrevistador: ¿Cuál es la cantidad de gente que trabaja más o menos?

Trabajador: Mmmm, no no se. La planta completa creo que son cuatrocientos o quinientos empleados.

Entrevistador: No, por esto que vos decías de los accidentes que vos decías, si tiene que ver con la escala...

Trabajador: No, no pero no es común. Digo que ha habido accidentes, no digo que sea común. A lo largo del tiempo ha habido algunos accidentes pero todos accidentes chicos, nada grave.

Entrevistador: ¿Cuáles son las principales normas de seguridad que tiene que cumplir un empleado?

Trabajador: Depende el área y cuál sea el puesto de trabajo.

Entrevistador: Claro, ¿En la parte de producción por ejemplo?

Trabajador: Depende el área en la que esté, pero el trabajador tiene que tener siempre el caso puesto, los lentes puestos, si tiene que manipular un producto que pueda dañar la piel o algo por el estilo tiene que tener las protecciones adecuadas y apropiadas para manejar eso. Están todos los instructivos y está el personal de seguridad que cada vez que hacés una tarea de riesgo se hace presente en el lugar

e indica si se puede hacer o no. Tienen los equipos, por ejemplo, para medir niveles de oxígeno para ver si se puede realizar una soldadura, y para medir temperatura, para ver si hay algún riesgo de sofocamiento o de quemadura.

Entrevistador: ¿Y vos creés que la producción del bioetanol es peligrosa para vos o para los trabajadores que trabajan con vos en algún caso?

Trabajador: No...

Entrevistador: ¿O se corre algún riesgo?

Trabajador: En cualquier industria, de lo que sea, hay riesgos de cualquier cosa. Podés partirte un caño y romperte la cabeza. Pero no hay un riesgo en sí en Porta por los productos que vende. Es bioetanol que es producido a partir de maíz que se mezcla con agua y se lo fermenta con levadura, nada más natural que eso. Y después se destila alcohol. Está el mito de la explosión de Porta... El alcohol no es explosivo, es inflamable, no es explosivo. Se puede producir un incendio pero nunca una explosión.

Entrevistador: ¿Vos cuando entraste a trabajar ya estaban produciendo el bioetanol?

Trabajador: Sí.

Entrevistador: ¿Vos conocías los riesgos de la producción de bioetanol?

Trabajador: Ajá....

Entrevistador: ¿Considerás que esos riesgos pueden afectar al entorno? ¿Al ambiente cercano a la fábrica?

Trabajador: No, nocivamente. Si es molesto el olor, estoy de acuerdo con eso. Porta trabaja muchísimo en disminuir los olores a cero. Y están los directivos todo el tiempo machacando con eso. Pero si... es molesto el olor pero es solamente olor a la levadura. El mismo olor que puede generar una panadería. No hay riesgo de ningún compuesto contaminante en el aire ni nada por el estilo.

Entrevistador: ¿Estás al tanto de las protestas de los vecinos contra la fábrica?

Trabajador: Sí.

Entrevistador: ¿Sabés por qué protestan? ¿O más o menos escuchaste cuáles son los argumentos de los vecinos?

Trabajador: No estoy muy en el tema. Se que protestan por el olor. Se que algunos de los planteos son los nacimientos son malformaciones pero no estoy en eso...

Entrevistador: ¿Sabés más o menos qué piden los vecinos?

Trabajador: No... Lo que creo que quieren es cerrarla... Pero lo que es legal no estoy al tanto.

Entrevistador: Y en la fábrica, al interior, ¿se habla de los vecinos, de las protestas o algo? ¿Es un tema cotidiano o no?

Trabajador: Se habla. Se han hecho algunas reuniones cuando hubo quejas. Se informa cual es la queja. Cual es la posición de la empresa y cual la de los vecinos y se nos pide que trabajemos al máximo, por ejemplo, en minimizar los olores que generalmente las quejas parten de ahí. Se ha invertido mucho y se han hecho

muchas mejoras para que cualquier emisión de algún gas, que no es contaminante pero que genera olor, sea tratado en alguna torre, para purificar esos olores.

Entrevistador: ¿Qué pensás que pueden lograr los vecinos con las protestas, las medidas de amparo? O sea, desde adentro de la empresa, ¿qué ves como viable con respecto a lo que ellos están planteando?

Trabajador: Desconozco bien cuál es el planteo de la gente y qué están pidiendo. Si es el cierre, deberán encontrar los fundamentos para que se pueda cerrar. Actualmente creo que no hay fundamentos válidos para generar el cierre de la empresa. Creo yo desde mi ignorancia.

Entrevistador: ¿Sentís que las declaraciones de los vecinos, las protestas, etc. pueden afectar tu trabajo de alguna forma?

Trabajador: Y, si se cierra la planta sí. De lo contrario no, simplemente trabajar más en tratar de perjudicar lo menos posible al vecino.

Entrevistador: ¿Hay algo más que no te haya preguntado que te parezca relevante para contar con respecto a la empresa o a la situación de la empresa con respecto sobre todo a la producción del bioetanol y los conflictos que genera con el barrio?

Trabajador: Por ahí lo que pienso es que la gente, desde su ignorancia (bien dicho), tiene prejuicios y se asusta de algunas cosas... He visto fotos de Porta mata y una nube blanca, que es la misma nube blanca que uno ve en la imagen de Los Simpson de la planta nuclear y es vapor de agua. Son torres de enfriamiento con tiro forzado que es el vapor de agua que se usa para refrigerar. Esa es la nube que se ve y esa es la nube que se le saca fotos y dice que Porta contamina y mata. A eso voy en cuanto a la ignorancia de la gente en algunas cosas.

Entrevistador: ¿Vos creés que por desconocimiento de la gente? O sea que si la gente tuviera más información a lo mejor podría actuar de otra forma.

Trabajador: A lo mejor estaría más tranquila si supiera... Yo calculo que se le ha dicho, se le ha informado y no lo cree. No cree que esa nube sea vapor de agua. No creo que no se lo haya informado la verdad.

Entrevistador: ¿Sabés si la empresa tiene alguna política con respecto a los vecinos, por ejemplo, de invitarlos a conocer la planta o mostrarles la planta?

Trabajador: Hay visitas de planta todas las semanas. Para la gente que quiera ir va, se anota y entra a conocer la planta. Van escuelas, universidades, absolutamente todas la semanas creo que dos días a la semana hay visitas. Se invita a la familia de la gente que trabaja ahí adentro también y a los vecinos también. Está una persona dedicada a lo que es la relación con los vecinos, que es de la familia Porta. Es algo a lo que, la verdad, le dan mucha importancia.

Entrevistador: Con respecto a lo que vos decís de que la principal alarma en los vecinos, es el olor ¿Considerás que a largo plazo, en las vías respiratorias, por ejemplo, puede llegar a generar algo eso? Digo porque también las protestas plantean una cuestión a largo plazo. No solo ya.

Trabajador: La verdad que no es algo que he estudiado pero, como te digo, es el olor a fermentación. Es olor generado por la levadura y mezcla con el dióxido de

carbón, Que también he escuchado que la gente dice: genera dióxido de carbono la fermentación. Porque lo ha leído en Google y el dióxido de carbono es lo que vos tomás cuando tomás una coca. Todo ese gas es dióxido de carbono. Todo el dióxido de carbono que generan los autos en la circunvalación es mucho mayor a lo que genera la fermentación alcohólica. Entonces, por ahí se mitifica el dióxido de carbono y, como te digo, uno lo está tomando todos los días cuando toma una gaseosa y se lo está metiendo directamente al cuerpo.

Entrevistador: ¿Hay algo más que te parezca importante?

Trabajador: No.

## Anexo II: Fuentes para el análisis de la controversia “Plutón se convierte en planeta enano”

### Fuente 1:

Tancredi, Gonzalo (2006). Cronología de los hechos relativos a la Definición de Planeta adoptada por la Asamblea de la Unión Astronómica Internacional. [http://www.fisica.edu.uy/~gonzalo/Diario\\_de\\_la\\_Asamblea\\_IAU\\_2006.html](http://www.fisica.edu.uy/~gonzalo/Diario_de_la_Asamblea_IAU_2006.html)

### **Cronología de los hechos relativos a la Definición de Planeta adoptada por la Asamblea de la Unión Astronómica Internacional**

16 al 24 de Agosto de 2006, Praga, República Checa

Gonzalo Tancredi

**Miércoles 16** - Se publica en el diario la propuesta que había elaborado el Planet Definition Committee (PDC). La propuesta centraba la clasificación en un criterio geofísico, donde planeta era un cuerpo cuasi redondo mantenido por equilibrio hidrostático donde su masa era suficiente para que las fuerzas de gravedad sobrepasara las fuerzas de cuerpo rígido.

Comienzan las conversaciones en los corrillos de la gente del ámbito de las ciencias planetarias manifestando su descontento con la propuesta.

La crítica principal parecía ser que para mantener a Plutón como planeta se había priorizado un criterio que dejaba de lado el concepto histórico de planeta que teníamos: un objeto grande que estaba solo en su órbita.

Conversando con Mark Bailey, acordamos ponernos a escribir una contrapropuesta que reflejara nuestra opinión. Había que tomar lo más posible de la propuesta "oficial" pero cambiando la sustancia.

El Miércoles a la tarde preparé un primer borrador donde se introducía como criterio a cumplir por un planeta además del criterio de equilibrio hidrostático, que el planeta fuera por lejos el objeto más grande en su zona de acreción (feeding zone). Los objetos que solo cumplen el criterio de equilibrio hidrostático pero no limpiaron su zona de acreción se les denominaría "planetoids". A la noche lo discutí con Julio Fernández y decidimos salir a recoger firmas.

**Jueves 17** - Comenzamos a hacer circular la propuesta, primero con Daniela Lazzaro, Javier Licandro y otros latinos. Daniela nos transmite el interés de gente de Francia de hacer algo y conseguimos el apoyo de M. Fulchignoni y M. A. Barucci. En conversaciones con Alessandro Morbidelli se introducen cambios menores, se sustituye el término "feeding zone" por "local population zone".

En poco rato se consiguen una veintena de firmas de gente de varios países de Europa, América Latina y EEUU. Comienza a correrse la bola de que hay una propuesta alternativa a la propuesta oficial.

**Viernes 18** - El nivel de descontento y de discusión en los corrillos fue en aumento. La reunión que estaba programada para las 11h de la División III para tratar la definición de planeta (y más precisamente la implementación de la definición), se pospuso para las 14hs para que pudiera participar el Executive Committee (EC) de la IAU.

Me enteré de la página que tenía Mike Brown planteando su posición sobre el tema. Allí se señala que considerando las características de algunos satélites helados de los planetas gigantes (como Mimas de Saturno), un límite razonable para el criterio de equilibrio hidrostático en el caso de objetos transneptunianos sería de 400km (y no de 800km como se expresaba en la propuesta del EC, ya que eso se aplicaría a objetos rocosos). Junto esa información y armo una presentación para acompañar la presentación de nuestra propuesta.

Previo a la reunión entregué copia de la propuesta nuestra con las firmas al Presidente de la Div. III Iwan Williams. También le entregué una copia a Brain Marsden, Director del Minor Planet Center quien manifestó su apoyo.

En la reunión había presentes cerca de un centenar de personas, no todas miembros de la Div. III.

Cuando comienza la reunión se anuncia que se había presentado una nueva propuesta y que se iban a presentar ambas propuestas, luego se discutirían y se haría una votación para ver qué grado de adhesión tenía cada una.

La propuesta oficial fue presentada por el Pte. del Planet Definition Committee (PDC) Owen Gingerich y por Richard Binzel. Por nuestra parte, yo presenté la propuesta y luego Julio Fernández agregó algunos comentarios. La discusión se extendió por poco más de una hora, donde la mayor parte de la gente criticó la propuesta del PDC y manifestó en grandes líneas el acuerdo con la nuestra. Como forma de acercar más las propuestas, se sugirió que el término "planetoids" se sustituyera por "dwarf planets", lo que aceptamos.

Los miembros del EC presentes (R. Eckers, C. Cesarsky, R. Williams, Engervold, Van der Hulst, etc) siguieron con atención toda la discusión.

Llegado el momento de la votación se aclaró que la misma no era vinculante, solamente una muestra de adhesión. Aproximadamente 1/3 votaron a favor de la propuesta del EC, 2/3 a favor de la nuestra, y hubo una decena de abstenciones.

A la salida de la reunión le entregué copias de nuestra propuesta a Eckers y Williams.

Esperábamos que nos fueran a llamar para conversar para llegar a una nueva propuesta, pero en cambio el EC y PDC, convoca a Hal Levison, que si bien había votado nuestra propuesta mantenía discrepancias. Las posiciones en ese momento se resumían de la siguiente forma en relación a la pregunta: "Es Plutón un planeta?" Para el EC-PDC: "Si, pero es un planeta enano".

Para nosotros: "No, no lo es. Es un planeta-enano".

O de otra forma, para el EC-PDC habría dos categorías de objetos del Sistema Solar:

- \* Planetas

- \* Cuerpos menores

Además, dentro de la categoría planetas, existirían dos subgrupos: los mayores o clásicos (los 8 conocidos) y los enanos (donde se encontraría Plutón, Ceres y UB313).

Mientras que para nosotros habría 3 categorías:

- \* Planetas

- \* Planetas enanos

- \* Cuerpos menores

A la salida de la reunión con el EC, me encuentro con Levison y me dijo que "intentó representar nuestra posición lo mejor posible, pero que no sabe cual es la propuesta que hará el EC".

Envío nuestra propuesta para que se publique en el Diario de la Asamblea.

El fin de semana transcurre sin demasiadas novedades, aunque comenzamos a recibir en nuestras cuentas de mails adhesiones a nuestra propuesta.

**Lunes 21** - En la tapa del Diario se pone un recuadro que dice: "Planet redefinition proposal defeated by alternative internal test vote!". Se publica una extensa lista de respuestas elaboradas por el PDC a cuestionamientos planteados por la gente. Nuestra propuesta sale publicada solamente en el Suplemento Electrónico del periódico, entre una serie de comentarios de otras personas. Allí también aparece la nota enviada por el Presidente de la Division of Planetary Science de la American Astronomical Society donde expresa el apoyo del Comité Ejecutivo de esa organización a la propuesta del EC.

Morbidelli nos reenvía un mail de M. Brown donde manifiesta el apoyo a nuestra propuesta.

Desconocemos cual es la nueva propuesta que estaba elaborando el EC, que supuestamente tomaría en cuenta las consideraciones nuestras.

**Martes 22** - Nos enteramos extraoficialmente del contenido de la nueva propuesta del PDC y EC, que sería presentada en la reunión plenaria informativa del mediodía.



La propuesta dividía la resolución inicial en 3 resoluciones diferentes. La primera incorporaba la clasificación de las dos categorías antes explicada, con dos subgrupos de planetas: los clásicos y los enanos. La siguiente resolución nombraba a los planetas enanos de la región transneptuniana, del cual Plutón era el prototipo, como objetos plutonianos. La tercera resolución discutía el tema de los planetas enanos dobles.

La Com. 7 de Mecánica Celeste (integrante de la Div. I) en su Business meeting aprueba una resolución en la que manifiesta su total disconformidad con el procedimiento de discusión al no haber sido consultada, y cuestiona la propuesta original del EC por no contener criterios dinámicos en la clasificación. Propone que se rechace la propuesta del EC.

La reunión plenaria informativa comienza a las 12:45 con más de 250 asistentes.

El Pte. R. Eckers plantea un esquema de funcionamiento de la asamblea en el cual, entre los miembros del EC y del PDC, casi que iban a hablar todo el tiempo explicando sus propuestas, limitando la intervención del resto de los participantes.

Comienzan explicando los contenidos de la primera parte de la nueva propuesta y leyendo mensajes de apoyo a la propuesta del EC de la DPS-AAS y de C. Shoemaker y D. Levy.

La primera intervención desde el piso es del Pte. de la Com. 7 Andrea Milani, quien lee la resolución de la Comisión y argumenta en contra de la propuesta del EC.

Nosotros habíamos acordado que Julio presentara nuestra propuesta. Cuando habla Julio consulta si es posible presentar nuevas propuestas en ese momento y se le responde negativamente.

Luego de un par de intervenciones de gente del piso, Eckers quiere pasar a discutir las otras partes de la propuesta, pero Julio salta molesto diciendo que dejen hablar al resto. Se da una situación tensa con Julio acusando a Eckers de maniobrar la reunión.

Luego intervengo y planteo el apoyo que había tenido nuestra propuesta en la Div. III.

Siguen algunas intervenciones más, generalmente en contra de la nueva propuesta del EC.

Se pasa a una votación para ver el nivel de adhesiones y las 3 propuestas de resolución que había presentado el EC salen mayoritariamente rechazadas, algunas por abrumadora mayoría.

Se decide convocar a una reunión plenaria informal para discutir el tema para las 17:30.

Al final de la reunión y viendo el nivel de adhesión que tenían nuestros planteos, nos invitan a Andrea Milani y a mi a una nueva reunión del EC, PDC y el Resolution Committee.

Desde el principio de la reunión dejé claro las dos alternativas que se estaban manejando:

la clasificación en 3 categorías de objetos del Sistema Solar, o en 2 categorías, y una que se subdividía en 2 más. No existían términos intermedios y que se debía optar por una de ellas. La mayoría tanto en la Div. III como en la plenaria habíamos rechazado la opción de 2 categorías planteada por el EC.

De a poco, los miembros del Resolution Committee y del EC se fueron dando cuenta que la única opción que había para llegar a una fórmula de consenso que no tuviera la oposición cerrada que habían tenido las otras propuestas, era optar por la clasificación en 3 categorías.

Luego de 2 horas de discusión se llega a una nueva propuesta para la Res. 5 en la que se comienza diciendo:

The IAU therefore resolves that planets and other bodies in our Solar System be defined into three distinct categories in the following way:

- \* Planet - a dominant object in its local population zone
- \* Dwarf-planet (con un guión entremedio de las dos palabras para expresar que es un concepto único)
- \* Minor bodies

Se mantiene la propuesta de Res. 6 sobre la denominación de objetos plutonios para los dwarf-planets de la región transneptuniana.

Se decide retirar la Res. 7 sobre el caso de los satélites y el centro de masa.

En la reunión de las 17:30 había una sala de 250 butacas completamente colmada con gente de pie. La reunión es conducida por Jocelyn Bell del Res. Com. en forma muy correcta.

Se presentan la nueva propuesta de Res. 5 que habíamos acordado y de inmediato se hace una votación antes de la discusión. Se logra una mayoría considerable a favor de la propuesta. Se vota luego la Res. 6 y sale rechazada. Se pasa a discutir la propuesta de resolución y me piden que en nombre de los "disidentes" expresara el acuerdo con la nueva propuesta. Luego se abre una larga lista de oradores donde expresan general acuerdo con la propuesta, a lo sumo criticando aspectos de la Res. 6. Algún miembro del PDC como Gingerich expresa su desacuerdo con la situación porque se había ido muy lejos de lo que ellos habían propuesto inicialmente.

Salimos de la reunión con el sentimiento de que finalmente habíamos logrado nuestro objetivo de llegar a una propuesta de acuerdo a los criterios que nosotros habíamos impulsado.

**Miércoles 23** - La mañana transcurre tranquila con caras felices de gran parte de la gente de ciencias planetarias que había estado peleando por nuestra propuesta. El EC estaba reunido con el Res. Com. haciendo las redacciones finales de las resoluciones que se iban a tratar al otro día en la Asamblea.

De tarde nos enteramos que nos estaban buscando a Andrea Milani y a mi para mostrarnos la propuesta final que iba presentar el EC. Con sorpresa nos enteramos

que se habían introducido nuevas modificaciones que cambiaban el espíritu de lo acordado:

- Se presentaba una Res. 5A que era sustancialmente lo acordado pero en la que se había sacado el guión entre dwarf y planet, supuestamente por cuestiones lingüísticas.
- También se había cambiado el concepto de "a dominant object in its local population zone" por "has cleared the neighborhood around its orbit", que a nuestro entender no era tan claro como el anterior.
- Y lo más grave es que se proponía como resolución aparte a ser votada luego de aprobada la Res. 5A, una enmienda 5B en la que se introducía la palabra "classical" antes de planet en la definición anterior. De esa forma se volvía a la clasificación en dos categorías: planetas y cuerpos menores, y dentro de la categoría de planetas: classical y dwarf.

Nos pedían que para las 17hs escribiéramos 250 palabras para el Diario manifestando las razones para votar en contra de 5B, y los del PDC iban a escribir 250 a favor. También debíamos designar a una persona para que en 60 seg. argumentara en contra de 5B en la Asamblea del Jueves.

Milani, Julio y yo les manifestamos nuestro descontento con el proceso, ya que la noche anterior se había logrado una amplia mayoría por la propuesta que habíamos acordado y que ahora se volvía a intentar modificar.

Con Milani y Julio hacemos una primera redacción que luego pulen el inglés Marsden, Bailey, Noll y Lazzaro. Se arma un gran revuelo con periodistas consultándonos continuamente que era lo que estaba pasando.

A las 17hs entregamos a la gente del diario la argumentación en contra y nos pusimos a trabajar en lo que se iba a decir en los 60 seg. Designamos a M. Bailey que nos representara por su mejor manejo del inglés.

**Jueves 24** - Me cruzo con J. Bell donde le planteo la disconformidad con la situación y que era obligación del Res. Com de explicar la diferencia sustancial que significaba la Res. 5B con respecto a la 5A. Ella me explica el procedimiento que se iba a seguir, de presentar 5A, discutirla y votarla. Luego ella iba a hacer una demostración, lo más neutra posible y didáctica, de las implicancias de aprobar o rechazar 5B; y luego se daba paso a una argumentación a favor y otra en contra, para luego votar. Me mostró lo que iba a hacer y me parecía muy correcta las explicaciones que iba a dar.

Había gran revuelo en la mañana, con mucha gente hablando en los pasillos descontenta de cómo se estaba manejando la cosa. En torno a Marsden que estaba conversando con un periodista holandés se empieza a juntar un grupo de gente. Planteo que lo crucial era buscar un término sustitutivo a dwarf planet que era lo que estaba confundiendo el problema, ya que si se hubiera mantenido planetoids como en nuestra propuesta inicial, no había el dilema: "Is a dwarf planet a planet?". Nos ponemos a proponer nombres alternativos: subplanets, miniplanets, proplanets, ...

Julio propone "planetinos", y comienza a gustarle a la gente que estaba ahí. Sonaba bien en todas las lenguas, no se confundía con nada porque era algo nuevo y expresaba lo que nosotros queríamos: algo similar a un planeta pero no tanto. Imprimimos unas hojas con la palabra "planetino" en grande y decidimos ir a presentar la propuesta a Jocelyn Bell del Res. Com., pero no la encontramos. Vamos entonces en manifestación al Press Room para buscar que los periodistas divulguen nuestra nueva propuesta. Armamos un revuelo bárbaro, donde todos los periodistas nos empiezan a preguntar qué era lo que estábamos proponiendo. Nos llevan a la sala de entrevistas donde explicamos la propuesta.

A las 11hs estaba programada una reunión final de la Div. III. Luego de discutir los temas de rutina, se pasa a hablar del tema de la definición. Primero hubo un acuerdo de que el procedimiento que había establecido el EC para la votación no era el adecuado. O sea que se votara primero 5A y que luego se votara la enmienda 5B, que cambiaba sustancialmente lo que decía 5A. No era el procedimiento parlamentario habitual, donde primero se votan las enmiendas y luego si son aceptadas se incorporan al texto de la resolución y se vota el nuevo texto.

Se resuelve solicitar al EC y RC que revea el proceso de votación. Luego se discute el tema del retiro del guión para el término dwarf planet y Julio presenta la propuesta de planetino. Se vota entre los miembros de la Div. III para ver que grado de adhesión tenían los términos propuestos: dwarf planet y planetino; la votación sale empatada en 13 votos para cada propuesta.

Al finalizar la reunión nos juntamos para ir a hablar con J. Bell para presentar la propuesta de planetino o por lo menos que se buscara una fórmula en la que quedara claro que el concepto dwarf planet era un concepto único. A J. Bell le pareció tarde para introducir cambios tan importantes, pero estaba dispuesta a que se considerara algo como comillas para dwarf planet. Escribimos con M. Bailey una propuesta de resolución en la que se le ponía las comillas y se la entregamos al RC. A las 14hs se da inicio a la Asamblea. Luego de discutir las otras resoluciones, J. Bell hace la introducción a la Res. 5A. Se propone introducir los cambios que nosotros habíamos sugerido minutos antes, específicamente incluir comillas en el término "dwarf planet" y poner en el punto '3) All other objects, except satellites, orbiting the Sun ...'.

Ante la pregunta 'Is a "dwarf planet" a planet?', R. Binzel aclara que de acuerdo con la Res. 5A, "No lo es".

Luego de algunas consultas y opiniones se pasa a votar la resolución 5A que sale por amplia mayoría.

J. Bell introduce, en forma didáctica y lo más objetiva posible, las implicancias que tendría la adopción de la enmienda 5B en relación a la 5A. Principalmente se aclara que en la Res. 5A se habla de tres categorías distintas de planetas, mientras que en caso de adoptar 5B, habría una gran categoría de planetas con dos subgrupos: "classical" y "dwarf". R. Binzel argumenta a favor de la enmienda 5B y M. Bailey lee

en representación nuestra lo que habíamos escrito. Se pasa a votar y se rechaza la enmienda 5B por 91 votos a favor y más de 300 en contra.

La resolución 6A que reconoce a Plutón como el prototipo de los "dwarf planets" de la región transneptuniana es aceptada, pero la resolución 6B que los denominaba como "objetos plutonianos" es rechazada por 183 votos a favor y 186 en contra.

**Conclusión final: La propuesta que fue aprobada en la Asamblea contiene en líneas generales lo que nosotros habíamos propuesto: 3 categorías de objetos distintas: planetas, "planetas enanos" y cuerpos menores. Para la categoría de planetas es tan importante su masa para adquirir una forma redonda como para constituirse en el objeto dominante de su región, habiendo limpiado de remanentes de la formación del sistema planetario.**

## **Fuente 2:**

Unión Astronómica Internacional (2006). The first half of the Closing Ceremony of the 2006 International Astronomical Union (IAU) General Assembly has just concluded. The results of the Resolution votes are outlined here. <https://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau0603/>

En esta página se encuentran hipervínculos para tener acceso al programa de la asamblea general de la UAI, las resoluciones y, además, fotografías, el resultado de la votación, etc. Nosotros decidimos transcribir (y traducir) las resoluciones y tomar una foto que consideramos relevante, ya que muestra a los astrónomos votando. Y, de esta manera, podemos complementar lo narrado en la cronología anterior.

## **RESOLUCIONES**

La Resolución 5A es la definición principal para el uso de la UAI de "planeta" y términos relacionados.

La Resolución 6A crea para el uso de la UAI una nueva clase de objetos, para lo cual Plutón es el prototipo. La UAI establecerá un proceso para nombrar estos objetos.

### **Resolución de la UAI: Definición de un "Planeta" en el Sistema Solar**

Las observaciones contemporáneas están cambiando nuestra comprensión de los sistemas planetarios, y es importante que nuestra nomenclatura de objetos refleje nuestra comprensión actual. Esto se aplica, en particular, a la designación de

"planetas". La palabra "planeta" originalmente describía "errantes" que sólo se conocían como luces móviles en el cielo. Los descubrimientos recientes nos llevan a crear una nueva definición, que podemos hacer utilizando la información científica disponible actualmente.

### **RESOLUCIÓN 5A**

Por lo tanto, la UAI resuelve que los planetas y otros cuerpos de nuestro Sistema Solar, excepto los satélites, se definan en tres categorías distintas de la siguiente manera:

(1) Un "planeta" [1] es un cuerpo celeste que (a) está en órbita alrededor del Sol, (b) tiene suficiente masa para su autogravedad para superar las fuerzas rígidas del cuerpo de modo que asume un equilibrio hidrostático Redonda), y (c) ha limpiado el vecindario alrededor de su órbita.

(2) Un "planeta enano" es un cuerpo celeste que (a) está en órbita alrededor del Sol, (b) tiene masa suficiente para que su autogravedad supere las fuerzas rígidas del cuerpo de modo que asuma una forma de equilibrio hidrostático (casi redondeado)[2], (c) no ha limpiado el vecindario alrededor de su órbita, y (D) no es un satélite.

(3) Todos los demás objetos [3] , excepto los satélites, en órbita alrededor del Sol se denominarán colectivamente "Cuerpos Menores del Sistema Solar".

### **IAU Resolución: Plutón**

### **RESOLUCIÓN 6A**

La IAU resuelve además:

Plutón es un "planeta enano" por la definición anterior y es reconocido como el prototipo de una nueva categoría de objetos trans-Neptunianos.

---

[1] Los ocho planetas son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

[2] Se establecerá un proceso en la UAI para asignar objetos límite a planeta enano u otra categoría.

[3] Estos incluyen actualmente la mayor parte de los asteroides del Sistema Solar, la mayoría de los Objetos Trans-Neptunianos (TNOs), los cometas y otros cuerpos pequeños.



Asamblea General de la UAI 2006: Resultado de la resolución de la UAI Votos

## Bibliografía

- Arancibia, F. (2012). Las palabras y "las sojas": un enfoque desde la sociología de la ciencia y la tecnología. *Apuntes de Investigación del CECYP*, (22), 0-0.
- Arancibia, F. (2013). Controversias científico-regulatorias y activismo: el caso de los agroquímicos para cultivos transgénicos en la Argentina. *Riesgo, política y alternativas tecnológicas*. Prometeo: Buenos Aires.
- Auyero, J. (2002). La geografía de la protesta. *Trabajo y sociedad: Indagaciones sobre el empleo, la cultura y las prácticas políticas en sociedades segmentadas*, (4), 2.
- Beck, Ulrich (1986), *La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad*, Paidós, España.
- Beck, U., & Beck, U. (2008). *La sociedad del riesgo mundial: en busca de la seguridad perdida*.
- Berger, M., & Ortega, F. (2010). Poblaciones expuestas a agrotóxicos: autoorganización ciudadana en la defensa de la vida y la salud, Ciudad de Córdoba, Argentina. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 20, 119-143.
- Brante, Thomas (1993): "Reasons for Studying Scientific and Science-Based Controversies", en Brante, Thomas et al.(eds.) (1993) *Controversial Science (From Content to Contention)*, USA: State University of NY, pp. 177-191.
- Broncano, F. (2006): *Entre ingenieros y ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia*, Barcelona, Montesinos.
- Castro, H., & Arqueros, X. (2018). Conflictividad ambiental y planteos territoriales en Argentina. *Estudios Rurales*, 8(15).
- Collins, H. (1985): "Changing order: replication and induction in scientific practice". Londres, Sage.
- Collins, H. (1983): "An Empirical Relativist Programme in the Sociology of Scientific Knowledge", en Knorr-Cetina, K & Mulkay, M. (eds.), *Science Observed*, Bristol: J.W. Arrowsmith.
- Collins, H. (1981): "The pace of 'core-set' in modern science: social contingency with methodological propriety in science", *History of Science*, 19: 6-19.
- Collins, H. (1975): "The Seven Sexes. A Study in the Sociology of a Phenomenon, Or the Replication of Experiments in Physics", *Sociology*, 9.
- Collins, H. y Pinch, T. (1982): *Frames of Meaning*, London: Routledge.
- Cortassa, C. G. (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después?: Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 5(15), 3.
- Dassano, Melina (2016). *Porta Hnos: un amparo ambiental accede a la Justicia Federal*. Córdoba, Argentina: La tinta periodismo hasta mancharse. <https://latinta.com.ar>.
- De Moraes, D. (2011). *La cruzada de los medios en América Latina: gobiernos progresistas y políticas de comunicación*. Paidós..
- Durant, J. (1990). Copernicus and Conan Doyle: or, why should we care about the public understanding of science. *Science Public Affairs*, 5(1), 7-22.



- Dickson, D. (2001). Science, the press and the public: from enlightenment to empowerment. In 6th International Conference on Public Communication of Science and Technology.
- Ecos Córdoba (2015). PORTA Hnos: "Una amenaza para el ambiente y la salud de los ciudadanos". Córdoba, Argentina: Ecos Córdoba. <http://ecoscordoba.com.ar>.
- Einsiedel, E. (2003): "Understanding 'Publics' in the Public Understanding of Science", en M. Dierkes y C. von Grote (eds.) (2003): ob.cit., pp. 205-216.
- Engelhardt, H. Tristram Jr et al. (eds.) (1987): *Scientific Controversies (Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology)*, USA: Cambridge University Press.
- Facultad de Artes (2017). La Facultad de Artes declaró su apoyo a vecinos/as ante los problemas generados por la planta de Porta. Córdoba, Argentina: Facultad de Artes. <http://artes.unc.edu.ar/>.
- García Collazo, M. A., Panizza, A., & Paruelo, J. M. (2013). Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos: Resultados de la Zonificación realizada por provincias del Norte argentino. *Ecología austral*, 23(2), 97-107.
- Gómez, Ó. (2002). La divulgación científica en el medio radiofónico: algunos apuntes. *Mediatika. Cuadernos de Medios de Comunicación*, (8).
- Hilgartner, S. (1990). The dominant view of popularization: conceptual problems, political uses. *Social studies of science*, 20(3), 519-539.
- Irwin, A. y Michael M. (2003): *Science, social theory and public knowledge*, Maidenhead, Open University Press.
- Magnus, D. y A. Caplan (2002), "Food for thought", en Ruse, M. Michael y D. Castle, *Genetically modified foods*, Amherst, Prometheus Books.
- Mangione, A. (2018). Comunicación pública de la ciencia: más inquietudes que certezas. En: E. Gasparri and M. Casasola, ed., *Ocho Lupas sobre la comunicación de la ciencia*. UNR editora.
- Markle, G. y Petersen, J. (1981): "Controversies in Science and Technology: a Protocol for Comparative Research", *Science, Technology and Human Values*, 6 (34).
- Mazur, A. (1981): *The Dynamics of Technical Controversy*, Washington, DC: Communications Press.
- Merlinsky, M. G. (2008). Nuevos repertorios de acción colectiva y conflicto ambiental: una cronología del conflicto por la instalación de las plantas de celulosa en el Río Uruguay. *Nuevo Mundo Mundos Nuevos. Nouveaux mondes mondes nouveaux-Novo Mundo Mundos Novos-New world New worlds*.
- Miller, J. (1998): "The measurement of civic scientific literacy", *Public Understanding of Science*, nº 7, pp. 203-223.
- Miller, S. (2001): "Public understanding of science at the crossroads", *Public Understanding of Science*, nº 10, pp. 115-120.
- Nelkin, D. (1971), *Nuclear power and its Critics. The Cayuga Lake controversy*, Ithaca, Cornell University Press.
- Nelkin, D. (1974), *Jetport: the Boston airport controversy*, New Brunswick, Transaction Books.
- Nelkin, D. (ed.) (1979), *Controversy. Politics of technical decisions*, Beverly Hill, Sage Publications.

- Ramonet, I. (1998). La tiranía de la comunicación. Editorial Debate.
- Rodríguez, F. (2016). La materia oscura en el contexto de la Teoría del Actor-Red. REDES, 22:153–165.
- Shapin, S. (1992): “Why the public ought to understand science-in-the-making”, Public Understanding of Science, nº 1, pp. 27-30.
- Stekolschik, G. (2010). Científicos y periodistas. Una relación muy particular. Exactamente, 17 (46).
- Tancredi, Gonzalo (2006). Cronología de los hechos relativos a la Definición de Planeta adoptada por la Asamblea de la Unión Astronómica Internacional. [http://www.fisica.edu.uy/~gonzalo/Diario\\_de\\_la\\_Asamblea\\_IAU\\_2006.html](http://www.fisica.edu.uy/~gonzalo/Diario_de_la_Asamblea_IAU_2006.html)
- Thomas, G. y Durant J. (1987): “Why should we promote the Public Understanding of Science?” Scientific Literacy Papers, summer 1987, pp. 1-14.
- Unión Astronómica Internacional (2006). The first half of the Closing Ceremony of the 2006 International Astronomical Union (IAU) General Assembly has just concluded. The results of the Resolution votes are outlined here. <https://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau0603/>
- Universidad Nacional de La Plata et al. (2018): “15º Congreso de la RedPOP2017: Conexiones: nuevas maneras de popularizar la ciencia” - 1a ed. - La Plata. Libro digital, PDF. ISBN 978-950-34-1632-7
- Vara, A. M. (2015) Periodismo científico: entre la profesionalización y los desafíos del cambio tecnológico. En: Espinosa, Susana (comp.), Ciencia, arte y tecnología. Enfoques plurales para un abordaje multidisciplinar, Universidad Nacional de Lanús, serie Escritos sobre Tecnología, volumen 1, año 2015, pp. 167- 184. ISBN 978-987-1987-48-1. Páginas totales del libro: 196.
- Vallverdú, J. (2005). ¿Cómo finalizan las controversias?: Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina. Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad, 2(5), 19-50.
- Vara, A. M. (2007a). El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones. Revista QuímicaViva, 6(2).
- Vara, A. M. (2007b). "Sí a la vida, no a las papeleras". En torno a una controversia ambiental inédita en América Latina. Redes, 12(25), 15-49.
- Vara, A. M., & Hurtado de Mendoza, D. (2004). Comunicación pública, historia de la ciencia y 'periferia'. AA. VV., Certezas y controversias. Apuntes sobre la divulgación científica, Buenos Aires, Libros del Rojas, 71-103.
- Vara, A. M. (2012). Riesgo, recursos naturales y discursos: el debate en torno a las tecnologías y el ambiente en América Latina. Revista Tecnología y Sociedad, 1(1).
- Vara, A. M. (2018). Términos en disputa, procesos al descubierto: el estudio de las controversias técnico-ambientales y la comunicación de la ciencia. En: E. Gasparri and M. Casasola, ed., Ocho Lupas sobre la comunicación de la ciencia. UNR editora.
- Wynne, B. (1991): “Knowledges in contexts”, Science, Technology and Human Values, vol. 16, nº 1, pp. 111-121.
- Wynne, B. (1995): “The public understanding of science”, en S. Jasanoff, G. Markle, J. Peterson y T. Pinch (eds.): Handbook of Science and Technology Studies, Thousand Oaks, Sage, pp. 361-388.