

REPRESENTACIONES SOCIALES DE FUTURO EN LA BÚSQUEDA CIENTÍFICA
DE VIDA EN EL UNIVERSO.

UNA MIRADA DESDE LA COMUNIDAD DEL GRUPO DE ESTUDIOS DE
ASTROBIOLOGÍA DE MEDELLÍN AMEBA.

ERICH STEVEN HERNÁNDEZ SILVA

Monografía para obtener el título de sociólogo

Asesor

GABRIEL JAIME VÉLEZ CUARTAS

Doctor en Ciencias Sociales y políticas

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA
MEDELLÍN

2018

Resumen

En este trabajo de investigación se pretende hacer un análisis contextual de la ciencia en el que se ubica de manera general las formas en que se aborda actualmente la pregunta por la vida extraterrestre y cómo ello se halla unido intrínsecamente a la forma en que se representan unas posibilidades futuras, socialmente compartidas, de nuestra propia sociedad en los imaginarios que rodean este campo científico. Se desarrolla a partir una metodología de etnografía participante con el grupo de estudios de astrobiología del planetario de Medellín a fin de captar de un modo cercano cómo los sujetos que participan en campos de formación en ciencias convergen y hacen sus diferentes lecturas de los problemas planteados, los resultados esperados y cómo ello se traduce en acciones futuras y escenarios de futuro.

Se analizará desde las elaboraciones de la sociología de la ciencia cómo las distintas formulaciones científicas en este campo, comportan lo que se denomina el conocimiento socialmente construido.

Así pues, se construyeron tres grandes representaciones sociales de futuro: en un primer lugar, un imaginario de la humanidad como especie llamada a explorar y descubrir el sistema solar, el cual se relaciona con el razonamiento analógico que induce posibilidades investigativas de encontrar vida unicelular u organismos primigenios que se concretan en relaciones transcendentales.

En segundo lugar, una visión sobre la vida inteligente y las civilizaciones tecnológicas que se compagina ampliamente con representaciones transfiguradas de nuestra sociedad.

Y finalmente, una representación de la exploración espacial como escenario de tensión entre el interés investigativo y el económico que amenaza con llevar los males producidos socialmente a otros lugares donde la humanidad emprenda sus viajes, y que se representa en el campo denominado astrobioética.

PALABRAS CLAVE: Astrobiología, Representación social, transfiguración, razonamiento analógico, sociedad del riesgo.

Abstract

This research work aims to make a contextual analysis of science that is immersed in the question about extraterrestrial life and how this question is intrinsically related to the way in which Future possibilities are represented, socially shared, our own society in hypothesis concerning this field of science. It develops from participatory, ethnographic methodology with astrobiology studies group of the Medellín Planetarium so as to grasp closely how participants in science training fields converge and do different readings of the problems raised the expected results and how this translates into future actions and future scenarios.

From the elaborations of the sociology of science will be analyzed how the different scientific formulations constitute what is called socially constructed knowledge.

Therefore, three great social representations of the future were established: First, an imaginary of humanity as a species called to explore and discover the solar system, which is related to analogical reasoning that induces investigative possibilities to find unicellular life or primeval organisms that are concretized in trans-scientific relationships.

Second, a vision of intelligent life and technological civilizations that are broadly combined with transfigured representations of our society.

Finally, a representation of space exploration as a scenario of tension between investigative interest and economic interest that threatens to take socially produced ills to other places where humanity embarks on its journeys, and which is represented in the field called astroethics.

KEYWORDS: Astrobiology, Social representations, Transfiguration, Analogical reasoning, Risk society

Tabla de contenido

Introducción, planteamiento del problema _____	5
Resultados _____	14
1. La humanidad como especie impulsada al futuro en el espacio _____	15
2. La búsqueda de una imagen futura: el impulso al espacio desde la incertidumbre Presente _____	18
2.2. Transfiguración de representaciones sociales respecto a las posibilidades de civilizaciones tecnológicas _____	20
3. Astrobioética, el punto de encuentro y choque entre las representaciones _____	22
Discusión _____	24
Conclusiones _____	25
Referencias bibliográficas _____	27
Anexos _____	29

Introducción

En el presente trabajo se pretende analizar las representaciones sociales de futuro que contiene e impulsa el campo de la astrobiología. Para analizar en concreto este proceso de construcción de representaciones que van aunadas a lo cognitivo, estudiaremos una experiencia grupal que se reúne en torno a temas de astrobiología. Este grupo se denomina AMEBA, (Asociación Multidisciplinaria de Estudios de Biología y Astrobiología).

Tiene una conformación de carácter multidisciplinario, cuyo criterio de inclusión es que los participantes sean estudiantes de pregrado o profesionales, aunque hay prelación por áreas de ciencia afines como -física, biología, química etc. El grupo se cataloga como grupo de estudio y se reúne a analizar y comentar publicaciones científicas, -o de otra índole- referidos a la astrobiología. Incluye preocupaciones como: la forma como se está indagando el desarrollo de la vida en el universo, posibles métodos que podría disponer la ciencia para descubrirla, y también las implicaciones sociales y escenarios que plantean los posibles hallazgos a futuro por alguna de sus líneas investigativas. Teniendo presente estos aspectos, tal vez sus rasgos típicos a destacar para encontrar una definición plausible es que se trata de una comunidad que comparte valores científicos y que su convergencia se da hacia un área específica del conocimiento, construida a partir del aporte trasdisciplinar que otras ciencias aportan en la explicación de la naturaleza. No obstante, difiere en aspectos fundamentales de lo que se ha definido en la literatura como comunidad científica, en aspectos como su carácter disciplinariamente abierto, (contrapuesto al valor de comunidad normada con una alta cohesión y consenso) y en que no se trata de asociaciones integradas hacia la producción de conocimiento (como plantea el postulado de Merton [1968] del impulso colaborativo en la construcción de conocimiento). La situación no es muy diferente si lo vemos desde el punto de vista de Kuhn, donde no sería posible reconocer una comunidad científica dada que comparte unos postulados y formas de hacer ciencia dentro de un mismo campo científico.

En un grupo de este tipo, donde uno de sus ejes principales es el aprendizaje con el objetivo de elaborar conocimiento a través de la interacción en perspectiva de dialogo de saberes para llegar a ideas lo más consensuadas posibles, constituye una red interorganizacional. En este tipo de alianzas estratégicas se busca derivar el aprendizaje de parte de diferentes actores competencias heterogéneas. Se posibilitan así varios conocimientos que se ponen en interacción para las actividades de la red, llevando al negocio de perspectivas a fin de tratar de converger hacia una común (Plaskoff, 2013).

El análisis teórico que guiará el desarrollo de esta investigación proviene de los estudios sociales de la ciencia. Más concretamente parte de la noción clave de representación social que proponen los autores Knorr Cetina y David Bloor, como parte del proceso científico. La razón de ello es que lo que interesa conocer son aquellas representaciones de futuro que convergen en el campo de la astrobiología como área trasdisciplinar.

Partiendo de Bloor, debemos considerar que la forma en que los sujetos que pertenecen al campo científico realizan sus elaboraciones, experimentos, etc., pasa por un proceso de mediación con un entramado que el mismo ser científico tiene incorporado al encontrarse inmerso en una sociedad determinada, de modo que “los análisis del conocimiento devienen

con un carácter de concepciones transfiguradas de la sociedad, las cuales habría que estudiar en los casos concretos”

La forma que propone Bloor para llegar a establecer tales representaciones, está condensada en su propuesta de un “programa fuerte” que le permita a la sociología del conocimiento estudiar las relaciones causales mediante las cuales se construyen las creencias, manteniendo un criterio neutro sobre si son falsas o verdaderas (1998). Un elemento importante que sostiene Bloor está en que el sujeto teorizante, de ese modo, es también un sujeto que ha incorporado ciertos elementos que la misma sociedad le ha brindado y que justamente se encuentran dentro de los marcos de ésta: la educación, la instrucción, el adoctrinamiento, entre otros factores, jugarán un papel importante en los procesos de incorporación teórica; pero, a su vez se sostiene que “son los componentes teóricos de la ciencia los que dan a los científicos los términos mediante los que perciben sus propias acciones y las de los demás”(1998. p, 58) siendo así que las incorporaciones de teorías entran a configurar los modos de percepción de la realidad de los sujetos científicos, y son precisamente este tipo de factores causales que explican los orígenes de una creencia dada, -por más natural e inexpugnable que ella se muestre al justificarse como parte de una verdad- los que entran a ser analizados en el dominio de la sociología.

El trabajo que realiza Knorr Cetina de estudio de laboratorio, tiene entre los componentes de sus tesis, la pretensión de ampliar las críticas que realiza Bloor acerca de la tentativa, existente en la ciencia, de separación entre los componentes sociales del conocimiento y los componentes cognitivos de ésta. Como consecuencia de tal separación, el error en las ciencias puede ser proclive a un análisis social de tipo causal, mientras que los contenidos que adquieren gran carácter explicativo de los fenómenos que se proponen, pasan a ser considerados como verdades que son reificadas, y exentas de un proceso de análisis sociológico causal (2005).

Otro elemento que descansa en la postulación de ambos autores en favor de un análisis del conocimiento científico que tiende a ser separado de elementos sociales -porque se consideran como verdades- radica en que conciben que las formas en que tales elementos se elevan a dicho grado están dadas por el elemento del consenso social. No quiere decir que los elementos de conocimiento valorados socialmente entre científicos sean completamente arbitrarios. Ello se explicaría por parte de estos autores en que la legitimidad de los postulados descansa en buena medida en que cuentan con cierta capacidad de explicación, pero las consideraciones por los elementos sociales de la validación son importantes para dar cuenta del aspecto social.

En la investigación que realiza Knorr se pone como punto central el papel contextual que tiene la ciencia en su interacción con otras redes de relaciones transcientíficas. Su estudio etnográfico de laboratorio, posibilita ampliar además algunos elementos que Bloor no toca con mucho grado de profundidad, y es precisamente mostrar el proceso social de la ciencia para llegar a las verdades que él enuncia. Por un lado, el proceso de producción en el laboratorio revela un carácter que se halla lleno de interacciones y negociaciones entre actores del proceso, y también relaciones de poder y de otros tipos. El elemento contingente por el cual se incorporan en la ciencia diferentes selecciones anteriores para el proceso

constante de investigación estaría guiado por el contexto, cuyo carácter obedece a un principio de indeterminación, que en Knorr se halla en una serie de elementos que se encuentran por fuera de los límites mismos de las denominadas “comunidades científicas”.

Hemos introducido aquí la noción de contexto para hacer referencia al tejido de variables situadas, en las cuales los científicos basan sus decisiones. Esas variables aparecen como restricciones que operan de modo que las selecciones de los científicos sean contingentes. Otro tanto ocurre con las restricciones que ellos mismos imponen, a través de la traducción de decisiones, con el fin de clausurar una secuencia de acontecimientos esencialmente abierta y expansiva. Y, al parecer, sin indeterminación no habría nuevas constelaciones de selecciones. (2005, p. 76)

Siguiendo entonces el hilo argumental que desprende el postulado de estos dos autores, podemos analizar la ciencia de manera abierta a la explicación causal de sus elaboraciones, sin distinciones en torno a que sean razonadas como verdades o no; teniendo en cuenta que los procesos de incorporación de formulaciones en los trabajos refiere a una dinámica social de validación que tiene implícito el hecho de que la idea incorporada también ha sido objeto de validación.

La cuestión de lo que implica una representación social está relacionada con formas de organizar el mundo que tienen determinados grupos sociales. Para el caso de los análisis de la ciencia, como una forma de pensamiento que tiene un corpus propio, -aunque no por ello completamente autónomo y escindido del resto de los procesos de la sociedad como lo ponen de relieve estos estudios-, juegan un papel importante en la elaboración de tales nociones la construcción cognitiva que llevan a cabo los sujetos, en el que las representaciones – en términos Manuel Canales- Cerón:

...constituyen sistemas de referencia que vuelven lógico y coherente el mundo para los sujetos organizando las explicaciones sobre los hechos y las relaciones que existen entre ellos. No son un mero reflejo del exterior, sino que más bien, una construcción que da sentido y significado al objeto o referente que es representado. (2006, p.300)

Steven Dick (2012), identifica problemas críticos en la historia y filosofía de la astrobiología y la pertinencia de un análisis social. Problemas sociológicos como las diversas actitudes y suposiciones de diferentes comunidades científicas relacionadas con el problema de la vida más allá de la Tierra, el estado de las creencias de la gente y la formación de la disciplina de la astrobiología son temas que los investigadores pueden explorar productivamente.

La Humanidad en su devenir, ha edificado diferentes sistemas para tratar de entender las cuestiones inquietantes que rodean su existencia. El espacio exterior ha sido desde generaciones, una fuente inagotable de preguntas sobre aspectos esenciales, como su lugar en el universo, su origen y devenir, y, por qué no, la posibilidad de que exista en algún lugar de esa inmensidad, otro tipo de civilización inteligente y autoconsciente; desde luego, las formas en que este tipo de preguntas han sido pensadas, han ido cambiando de acuerdo a los distintos sistemas de creencias y entendimiento que ésta ha construido. Tales sistemas de pensamiento, - que algunos epistemólogos han denominado “formas de aprehensión” (Covarrubias, 2001) consisten en referentes mediadores de tipo social que, dentro de sus

respectivos marcos de racionalidad, brindan unas maneras de interpretar las cuestiones planteadas.

En el caso puntual de la pregunta por la existencia de vida inteligente en el universo, como ha sido habitual en la historia social del pensamiento, fue la filosofía el primer sistema en plantearse su posibilidad. Como sostiene el físico astrobiólogo Julián Chela- Flores, son más visiblemente relacionadas como premisas de la ciencia, las formulaciones de Giordano Bruno en plena época de la inquisición, quien conjeturó una visión que se considera fronteriza entre lo científico y lo filosófico- teológico, la cual contemplaba una creación divina que no se limitaba sólo a la vida en la tierra; un planteamiento que recibiría el nombre de “pluralidad de mundos habitados”, y que lleva como supuesta una idea del universo más amplia que la que había formulado incluso Copérnico (2008). Solamente es hasta mediados del siglo XX, que podemos rastrear el surgimiento de las primeras formulaciones que componen las teorizaciones sobre la vida inteligente propiamente científicas, de modo que como sostiene la estudiosa de asuntos sociales de la ciencia, Linda Billings:

La posibilidad de la vida extraterrestre y la realización de misiones para buscarla son temas que estuvieron durante mucho tiempo en el territorio de los ensayos especulativos, la ciencia ficción y los periódicos sensacionalistas. No ciencia. Pero durante el último medio siglo, la ciencia ha reclamado la narrativa de la vida en el universo. (2011, p. 8)

Así pues, el razonamiento científico, a diferencia de otras formas sociales de aprehensión como la filosofía o la teología, reclama para sí el dominio de la explicación del mundo a través de fenómenos que son susceptibles de ser observados de manera natural, y por tanto sus propiedades pueden ser captadas, medidas y estudiadas. Sus características aparecen definidas por algunas asociaciones internacionales como:

Una particular forma de conocimiento sobre el mundo... las explicaciones se limitan a las que se pueden inferir a partir de datos obtenidos a través de observaciones y experimentos que pueden ser comprobados por otros científicos. Todo lo que se puede observar o medir es susceptible de investigación científica. "Entender" en la ciencia significa relacionar un fenómeno natural con otro y reconocer las causas y los efectos de los fenómenos ... Las afirmaciones de la ciencia deben invocar únicamente procesos y cosas naturales. Las declaraciones de la ciencia son aquellas que surgen de la aplicación de la inteligencia humana a los datos obtenidos de la observación y el experimento. (Working Group on Teaching Evolution,1998, p 27, 42)

Teniendo en cuenta estos elementos, podemos deducir que, la investigación sobre las posibilidades de vida inteligente no había hecho parte de la ciencia porque no había hasta entonces algún elemento que permitiera especular, o estimar, tales posibilidades, y de ese modo, para las primeras formulaciones que surgieron, se utilizaron elementos sociales, inherentes a la misma civilización humana, para elaborar algunas deducciones o tipologías.

El conocido físico del proyecto Manhattan, Enrico Fermi, en lugar de formular una teoría sobre las posibilidades de vida inteligente en el universo, formuló una objeción que es aún hoy en día objeto de incorporación en muchos trabajos de investigación. La “paradoja de fermi” como se le conoce más popularmente, parte desde la pregunta: si el universo es tan rebosante de vida y ha transcurrido tanto tiempo, suficiente como para que la vida evolucione

y se haga inteligente, entonces ¿dónde están los ETI's¹? Se plantea entonces toda una serie de especulaciones posibles -que suelen componer las conclusiones de trabajos investigativos hasta hoy-, que comprenden aspectos físicos del espacio, como las distancias entre las estrellas y las dificultades para lograr viajes interestelares, hasta otras sociales como las dificultades comunicativas a través del espacio o, incluso, la posibilidad de que las mismas sociedades al tener comportamientos conflictivos como la nuestra, terminen autodestruyéndose a medida que logran el potencial de generar cantidades cada vez más grandes de energía (Jones, 1985).

Una segunda formulación que surge por esta época es la del astrónomo soviético Nikolai Kardashev, quien formuló la conocida escala de Kardashev que categoriza las capacidades tecnológicas de una civilización a partir de la producción energética en tres niveles. A partir de los registros de consumo energético anuales de la humanidad desde comienzos de siglo, los cuales muestran un crecimiento exponencial, Kardashev mediante una proyección lineal plantea que conforme la civilización crece, demanda cantidades de energía que en unas décadas -partiendo del momento en el cual culminan los registros- llegaría a ser el potencial total que puede proveer el planeta de origen -la tierra en este caso- anualmente de unos $4 \times 10^{16} \text{W}$, configurando así una civilización de tipo planetario que ha constituido la tecnología para usar todos los recursos que provee el planeta ; siguiendo con la proyección, en unos cientos a mil años, la energía demandada para el funcionamiento de la sociedad será de 10^{27}W , que es aproximadamente la cantidad que produce el Sol, de modo que las civilizaciones en este estadio dejan de ser planetarias y se convierten en estelares, y presume que han colonizado todo su sistema solar y utilizan toda la potencia de su estrella; finalmente, en términos de cientos de miles, a un millón de años, las civilizaciones que alcancen esta etapa utilizarán una cantidad de energía de 10^{36}W , que se presume es la que puede producir la vía láctea completa, suponiéndose así que cualquier civilización existente con más de un millón de años de ventaja evolutiva por sobre la humana se habrá convertido en una civilización galáctica o tipo III (Kardashev, 1963).

Si miramos los planteamientos hechos tanto por Fermi como por Kardashev a partir de sus formulaciones teóricas, podemos ver en común que ambas suponen que las civilizaciones inteligentes que alcanzan un nivel tecnológico considerable, desarrollan los medios para expandirse por el espacio, dados los casos de agotar los recursos planetarios o para enfrentar los fenómenos cósmicos que pueden culminar en una extinción, así que de alguna manera, la investigación de estos científicos se relaciona con el imaginario de la capacidad de salir de la llamada “adolescencia tecnológica”, y en lograr como civilización, alcanzar niveles cada vez más altos de desarrollo en energía y viajes espaciales. Vemos igualmente que Fermi se enfoca con su duda metódica en factores que se relacionan más con el pesimismo que rodea la investigación de ETI's, e igualmente, como investigador que era del proyecto para producir energía nuclear durante la segunda guerra mundial, concibió que el uso de esta energía por parte de las civilizaciones que adquieren la capacidad de producirla puede llevarles a desaparecer, lo cual se acompaña de una suposición de índole social que es la de que todas

¹ Este es un acrónimo que se usa comúnmente en el campo de la astrofísica para abreviar extraterrestrial intelligence (inteligencia extraterrestre)

las civilizaciones se desarrollan en torno al conflicto; Kardashev por su parte, muestra con su formulación una serie de estadios que serán alcanzados, marcando así una especie de “pauta” que, de seguirse, llevará inevitablemente a la civilización a expandirse.

Sin embargo, las décadas posteriores a los 80, fueron más determinantes para la incorporación a la investigación sobre ETI’s en la ciencia. Pueden destacarse al menos tres grandes hitos que rodean esta investigación: el primero es la construcción por parte del astrónomo Frank Drake, de una ecuación que permite hacer una estimación del número de civilizaciones que podrían existir sólo en la Vía Láctea. Esta ecuación se compone de siete factores: número de estrellas que nacen por año; número de planetas que se forman alrededor de las estrellas; número de esos planetas en la zona habitable de esas estrellas; número de planetas que desarrollan vida; fracción de esa vida que desarrolla inteligencia; fracción de la vida inteligente que llega a emplear tecnología que permite emitir señales al espacio y finalmente, tiempo en años que pervive la transmisión de esas señales² (Drake, 1991).

Un segundo hito lo marcó la fundación del proyecto SETI (search for extraterrestrial intelligence por sus siglas en inglés), que fue al menos, la primera iniciativa científica institucionalizada por la agencia espacial NASA. En este proyecto tuvieron un papel fundacional los astrónomos Frank Drake y Carl Sagan. El funcionamiento del instituto SETI consistía en emplear poderosas antenas de radio con el fin de rastrear señales provenientes del espacio exterior cuyos perfiles se correspondieran con los de los emitidos por tecnología; para ello se usó como factor principal la búsqueda de señales con la frecuencia del hidrógeno, que serían semejantes a las que se emiten desde la tierra. El proyecto SETI fue desde sus inicios objeto de controversias tanto desde el ámbito económico como del científico, sin embargo, Carl Sagan y Frank Drake lograron en varios momentos el apoyo de muchos científicos a fin de presionar ante medios políticos para que esta iniciativa continuara siendo financiada por la NASA, la cual a su vez, se financia con dineros públicos. A pesar de todo, en 1984, por iniciativa del senado, el instituto SETI pierde su financiación y se vuelve un instituto privado (Drake, y Sobel, 1992).

Actualmente, y como representación del tercer hito en la búsqueda de vida inteligente - aunque de un modo más indirecto-, la investigación exoplanetaria es la que lleva la vanguardia. Antes de la década del 90 no era posible saber de la existencia de planetas alrededor de estrellas diferentes al sol, y entre las razones que se destacan internas a la ciencia se resaltan: por un lado no existían como tal los métodos necesarios para buscar esos cuerpos, y por otro lado, al decir de un reconocido astrónomo en este campo, “en ese entonces, un científico que buscara exoplanetas se le tomaba tan enserio como a alguien que buscara OVNIS”³. Pero ahora los científicos usan estos datos tanto como objetivos estratégicos para buscar posible vida y para dirigir las antenas en busca de señales -en el caso del instituto SETI-, así como para hacer estimaciones con la referida ecuación Drake al poder conocer datos de la ecuación.

² Los datos que corresponden a estas variables se establecen por promedios.

³ Maturo, A. (Productor). (2007). *El universo: otra tierra* [Internet]. Lugar: <https://www.youtube.com/watch?v=LqB6kA6THCU>

El auge en este tipo de investigación y varios de sus descubrimientos que incluyen cientos de planetas con posibles condiciones de similitud que asemejan a la Tierra, ha llevado a una parte de las áreas de la ciencia a preguntarse acerca de las condiciones ideales para que se desarrolle la vida, y además, de acuerdo sus propios conocimientos, especular cómo ésta podría existir y evolucionar en las condiciones de tales planetas.

El reciente interés por esta área de la ciencia, se fundamenta en las nuevas posibilidades que abre, bajo la premisa de que nos encontramos en un punto sumamente cercano de saber que tal vez, el desarrollo de la vida es una constante en el universo, -con la posibilidad incluso de que se desarrolle en ambientes antes no considerados convencionalmente tales como el interior de la superficie de lunas alejadas del sol como en el caso de los satélites de Júpiter y Saturno-, y también cuántos “planetas tierra” hay en nuestra zona de la galaxia, -los cuales podrían entre otras cosas, albergar incluso civilizaciones en diferentes estadios de su evolución-; ello ha suscitado que áreas diferenciadas de la ciencia confluyan en lo que compete a sus objetos de estudio: siendo esta una discusión de la que las ciencias sociales, y la sociología en particular, también tiene potencialidades de indagación.

Hasta ahora todo lo que se ha expuesto son elementos de contextualización, que muestran un tanto el arraigo social en los sistemas de creencias de nuestra sociedad de la duda sobre qué otras formas de vida pueden existir, hasta el punto de desarrollar todo un entramado investigativo que comienza a materializar hallazgos concretos, pero todo ello no con la intención de presentar una cantidad de hitos discontinuos del campo de la ciencia que será objeto de indagación; por el contrario, es porque tales antecedentes marcan las bases y los fundamentos epistemológicos, teóricos e investigativos del enfoque que se conoce actualmente como la astrobiología, donde se ven conjugadas todas aquellas teorizaciones de mediados de siglo, así como algunos otros supuestos que hoy componen la búsqueda de ETI's, caracterizándose por ser un campo multidisciplinario en el que tienen un papel principal áreas como la biología, la química, la física y la astronomía, pero cuyas cuestiones, en lo tocante a nuestra sociedad, no dejan por fuera las ciencias sociales. Por tanto, han surgido aportes de pensadores que se han preguntado acerca de los posibles cambios sociales que podrían emerger con los hallazgos futuros de este enfoque: cambios en las concepciones religiosas sobre la creación, dilemas éticos y morales en la exploración espacial, esfuerzos por contactar o evitar el contacto con vida inteligente de otro lugar, y, llevado un poco más lejos las intenciones investigativas, conocer a futuro la conformación social misma de una civilización diferente a la humana, es decir su estructura política, su organización socioeconómica, su cultura y sus religiones o realizar perspectivas comparadas de estos aspectos con los nuestros (Pass, 2004).

De allí que, analizando las iniciativas científicas para investigar o tratar de descubrir la existencia de otra civilización, Billings (2011) considera que la iniciativa de la astrobiología ha logrado construir una mayor legitimidad en las ciencias por su naturaleza multidisciplinaria, que iniciativas como el mismo SETI cuyos resultados no parecen pintar en el corto plazo.

Haciendo pues un rastreo de aquellos elementos teóricos que aún hoy sirven como premisas para la búsqueda de vida extraterrestre inteligente, como de aquellos procesos e iniciativas a partir de las que se constituyó el campo disciplinario de la astrobiología, vemos que éstos parecen revestir en algunos casos, elementos de representación, que atañen especialmente a la concepción futura sobre la evolución de las civilizaciones tecnológicas; en otros, elementos situacionales e incluso transcendentales. Podemos tratar entonces el eje del problema, el cual ha sido ya tocado por otros investigadores de la dinámica social de la ciencia, y que han mirado más allá de la visión simplemente objetivista que ve los hechos presentados como verdades dadas que no tienen nada que develar de su surgimiento. La idea que se postula para fines del presente trabajo de grado se fundamenta, pues, en lo que podríamos llamar el ser social del científico. Lo que interesa conocer del proceso de investigación sobre ETI's en la ciencia no se relaciona con su objeto de estudio -si existen o no civilizaciones extraterrestres-, sino con aquellos imaginarios o representaciones que los científicos construyen que – más allá de su factibilidad - revisten características sociales, las cuales, como involucran conceptos tales como desarrollo tecnológico, exploración espacial (entre muchas otras conjeturas que los científicos de este campo elaboran a la hora explicar las incorporaciones teóricas que hacen a sus procesos, o incluso al momento de deducir las implicaciones de sus investigaciones) se relacionan con lo que los científicos conciben de manera teleológico-social, y cuyas representaciones variadas se construyen en mediación con lo cognitivo. El enfoque desde el que parte el diseño para el presente estudio se define como una investigación cualitativa, que desde Sampieri Hernández puede entenderse como aquella que, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en "reconstruir" la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. A menudo se llama "holístico", porque se precia de considerar el "todo", sin reducirlo al estudio de sus partes (2010).

La investigación cualitativa es entonces pertinente de usar cuando lo que pretendemos es acercarnos a conocer el mundo simbólico de un interlocutor tal como es, sin llegar a establecer generalizaciones, pero que provee un mayor nivel de profundidad en los procesos subjetivos de los sujetos sociales.

La noción de lo cualitativo remite a la noción de profundidad examinada anteriormente, ya que implica un proceso de indagación que pretende ubicarse al interior de los procesos de construcción social de los significados y de las acciones. Las acciones sociales son significativas pues se articulan en esquemas de interpretación que los sujetos portan y reconstruyen y bajo los cuales esas acciones se orientan y adquieren relieve. (Canales, 2006, p. 239)

A continuación de haber definido el enfoque del trabajo, se definirá la metodología a usar para lo cual se tienen en cuenta algunas características del grupo objeto del estudio. Este realiza sus reuniones los días martes a las 6:00 p.m. por espacio de dos horas y la forma en

que han dispuesto metodológicamente los espacios consiste en presentar inicialmente un paper por parte de alguno de los participantes. Los papers están establecidos por medio de un cronograma y se asigna a la persona encargada de explicarlo en cada sesión. En la primera parte de la sesión se explica el procedimiento del paper hasta las conclusiones y posteriormente, se abre un espacio para comentar y debatir lo expuesto. Los participantes de la sesiones son en promedio diecisiete y según se explica, se distribuyen entre profesionales y estudiantes de pregrado cuya formación sea cercana a las áreas de las que trata el grupo o tenga gran interés y conocimientos previos, condición que regula el derecho de admisión al grupo.

La metodología empleada para la recolección de información que se ha considerado pertinente en un primer momento para los fines del proyecto, se pensó pues desde una perspectiva que propicie empaparse directamente y adquirir cierta sensibilidad y conocimiento de los participantes y la forma como interactúan y debaten, y que a su vez cuestione los elementos que podría estar descuidando para plantear el trabajo y que sólo son posibles mediante una participación directa con el grupo. Así pues, partiendo de este carácter grupal, las posibilidades de lo cognoscible están dadas por la etnografía desde una perspectiva de la observación participante, la metodología cercana para conocer los intercambios de información entre ellos y cómo fluye lo cognitivo. Llevar a cabo la etnografía en este grupo será posible precisamente por el acceso que se posibilita a los estudiantes de carreras profesionales en la espera de aportes desde varias disciplinas y con algún conocimiento en astrobiología.

La etnografía se considera compuesta esencialmente de una investigación de observación participante, ello es en esencia lo que denominamos en el proceso como trabajo de campo. A partir de allí, Delgado & brinda una definición general de lo que es una observación participante que compone una etnografía:

Para aquellos lectores habituados a terminologías exhaustivas precisaremos que vamos a entender por observación participante, a secas, una observación interna o participante activa en permanente proceso lanzadera que funciona como observación sistematizada natural de grupos reales o comunidades en su vida cotidiana y que fundamentalmente emplea la estrategia empírica y las técnicas de registro cualitativas (Anguera, 1989 p. 128-143)

Esta metodología puede utilizar según la conveniencia, diversas herramientas para el registro y la captura de datos en donde será de gran importancia la utilización del diario de campo en la toma de apuntes meticulosos de las charlas y la observación de los escenarios.

Se hará en algunos momentos de la investigación, en tanto sea posible, uso de la entrevista abierta o a profundidad, la cual permite el mayor entorno posible de receptividad de información entre los sujetos (entrevistado y entrevistador), esto es, aislando la entidad individual de su participación en el grupo y de esa manera algunas posibles influencias externas que podrían permear el desenvolvimiento dentro del grupo. Su afinidad con el enfoque de investigación subyace en que esta técnica permite establecer una descripción muy completa de las características que rodean la subjetividad del interlocutor con respecto a lo

que se quiere conocer, pero igualmente permite ver con qué actitudes éste expresa aquella información.

La entrevista en un contexto de investigación social, pretende “a través de la recogida de un conjunto de saberes privados, la construcción del sentido social de la conducta individual o del grupo de referencia de ese individuo” (Delgado, 1999)

Igualmente, esta técnica se considera idónea para investigaciones de corte cualitativo que precisan de la mayor cantidad posible de datos de sujetos muy específicos, siendo apropiada entonces:

...Como una técnica que permite el estudio de casos típicos o extremos en que los individuos encarnan el modelo ideal de una determinada actitud derivando así a un análisis en profundidad de la personalidad o de las actitudes de los sujetos. (Canales, 2006, p. 240)

El mismo autor considera que la entrevista a profundidad se puede complementar también de un componente observacional, tornándola en una metodología de doble vía, que permite al investigador tener presente las distintas expresiones que realiza su interlocutor durante el proceso conversacional, y que pueden ser muy útiles a la hora de brindar información adicional referente al estado de ánimo, de emotividad o de reflexividad con que son recibidas las preguntas.

Resultados

Podemos hablar de dos grandes resultados que arroja el proceso de indagación con el grupo de Estudios de Astrobiología. El primero consiste en que en este campo se presentan dos vías por medio de las cuales los científicos buscan establecer una respuesta a la pregunta por la formación de vida fuera de la tierra, las cuales dibujan dos grandes representaciones de futuro, cuyas características evocan: por un lado las potencialidades futuras de la humanidad como exploradora y descubridora de otras formas de vida y se halla relacionada con la investigación sobre el desarrollo de la vida unicelular que podría haberse desarrollado en otros mundos del sistema solar; por otro lado, una representación de futuro referida a la incertidumbre social y los peligros que impulsan una necesidad de expandirse al espacio, así como los riesgos hipotéticos del cruce entre civilizaciones, que se relaciona propiamente con la búsqueda de vida extraterrestre avanzada. Un segundo elemento es que ambas representaciones descansan sobre lógicas de razonamiento distintas, donde la primera recurre más hacia el razonamiento analógico y vive en una relación más constante de retroalimentación con campos transcientíficos; mientras la segunda representación recurre en menos medida al razonamiento analógico pero está mucho más cargada de transfiguraciones que devienen desde lo cognitivo mismo, además de que por su naturaleza desconocida permite un mayor grado de especulación; Por último, se halló que la ética en la investigación científica de vida extraterrestre tiende a generar una representación de lo económico como factor que impulsará la exploración espacial y amenazará con trasegar las convenciones sobre lo permitido en cuanto a recursos espaciales. Estos apartados se desarrollarán a continuación.

Las tres representaciones sociales de futuro en la búsqueda de vida en el universo

Hemos dicho que hay dos iniciativas por medio de las cuales se busca responder a la pregunta por la existencia de vida extraterrestre. Ambas abarcan las temáticas que se abordan en el grupo AMEBA, no obstante, sí se hace cierta diferenciación entre ellas. Por un lado se considera aquella que busca hallar otros entornos o seres vivos que puedan surgir en otros mundos en nuestro propio sistema solar o fuera de éste por métodos indirectos. De esa forma, al hallar algún resultado favorable, se deduciría que si la vida pudo surgir dos veces por caminos diferentes en un mismo sistema solar, debe ser una regularidad. Pueda decirse que en esta búsqueda la ciencia asume un papel activo, en el que ostenta ciertas responsabilidades y tareas para desarrollar las tecnologías que se enviarán a esos lugares. Por otro lado, está la iniciativa que busca descubrir ETÍ's o civilizaciones extraterrestres avanzadas; iniciativa que tradicionalmente se había visto representada en las búsquedas de señales de radio en el espacio como el SETI. Son consideradas de carácter pasivo en tanto permanecen al tanto de poder captar una señal de radio. No obstante, últimamente surgen propuestas de investigación que buscan a través de los métodos indirectos -como la fotometría-, poder encontrar alguna evidencia de esas civilizaciones y son accesibles tecnológicamente. Veremos pues que cada una conllevan e impulsan unas representaciones hacia una idea de futuro en una medida diferente: en la primera se desprende de lo deductivo mientras en la segunda se halla arraigado en lo cognitivo.

1. La humanidad como especie impulsada al futuro en el espacio

Como se mencionó líneas atrás, hay una representación que forma parte de astrobiología con respecto a las posibilidades de hallar vida de tipo microbiana. Consideramos que la alusión a una visión futura del impulso de la vida humana en el espacio es pertinente para interpretar ese tipo de representación. Aquí, a diferencia del enfoque en la búsqueda de vida inteligente, se observó que hay mucho menos espacio para la especulación en el grupo de estudio de Astrobiología. A diferencia de las otras, tales representaciones no se enmarcan de un modo muy determinante en la parte cognitiva como transfiguraciones, sino que suelen abordar la parte de las conclusiones, donde se llega a las acciones que se sugieren, por ejemplo, solicitando futuras investigaciones sobre aspectos hipotéticos, que implican nuevas misiones espaciales más especializadas. Sobre este aspecto es pertinente abordar algunas cuestiones que avalan la representación asociada.

La reducción del nivel especulativo se configura porque las discusiones en este campo parten sobre todo de lo que podría denominarse hechos objetivados, o contexto de aceptación para ponerlo en su acepción social, los cuales, a groso modo, sólo podrían ser descritos y explicados por quienes cuenten con el conocimiento técnico del tema. De igual manera, quienes replican o desean debatir alguna cuestión sobre el tema también deben estar en consonancia con el aspecto cognitivo, de modo que ese dominio específico de un campo de conocimientos técnicos que vincula a una parte de los miembros provoca que los que no pueden figurar como “pares” – con capacidad de criticar o afirmar- pasen a un rol más pasivo. Pero justo aquí aparece entonces la duda: si en el campo de investigación sobre vida

extraterrestre microbiana o sub acuática hay tan poco campo a la especulación, ¿cómo contribuye a configurar una representación de futuro?.

Un primer elemento es que ha cambiado considerablemente la noción de las posibilidades. Cada viaje hecho por una sonda enviada al espacio ha contribuido a aumentar la imaginación, ya que responden a algunas preguntas básicas, pero acaban abriendo una gran cantidad de dudas nuevas, y en esa medida, cada una no ha hecho más que dejar el germen de una próxima misión más especializada. Así fue el caso de las misiones voyager 1 y 2 en su paso por los planetas gigantes gaseosos y posteriormente las misiones específicas Cassini-Huygens y Galileo que han explorado a Saturno y Júpiter respectivamente. La misión Cassini hizo el hallazgo de interesantes indicios de agua bajo la superficie de Encélado al observar la salida de *geisers*, y brindó una primera vista de Titán, -la única luna del sistema solar que cuenta con atmósfera-, cuya superficie mostró un panorama que muchos considerarían familiar -un suelo firme y lo que parecen lagos líquidos⁴.

A partir de esos hallazgos que expandieron aún más considerablemente la representación de los ambientes donde se posibilita la vida -aún a pesar de que se desconoce las condiciones de los lagos de metano en Titán y los hipotéticos océanos de Encélado- los científicos construyen una representación de cómo podría formarse la vida utilizando un **razonamiento analógico**, a partir del cual asimilan condiciones de esos entornos a las que podrían presentar algunos en la tierra. Por ejemplo, consideran que la explicación más factible para la existencia de agua líquida del interior de Encélado se debe a que esta luna -ocho veces más alejada del sol que la tierra- tiene fuerzas de marea que la mantienen en estado líquido; de ese modo, puede haber un enorme océano -hipotético- a una temperatura por encima del punto de congelación que podría albergar distintos seres, y para ello precisamente recurren a una analogía de las condiciones de los mares terrestres para suponer las características tales como presión, temperatura, fuentes de energía etc. Como explica Knorr Cetina, son los elementos que le permiten al científico traer elementos de un contexto a otro que presenta un fenómeno desconocido pero similar (2005), y en este caso, son premisas biológicas que oímos muy comúnmente como la asociación del agua como prerequisite del surgimiento de la vida, pero, que ante la posibilidad de entornos con otros fluidos, se cree ahora una nueva asociación analógica en que éstos podrían cumplir también el papel de enlace químico. También se usan estas analogías para teorizar sobre los organismos que posiblemente habitarían esas condiciones de acuerdo con algunos organismos extremófilos o incluso multicelulares, que habitan los océanos de la tierra⁵.

En una de las sesiones realizadas fue más visible la utilización de este razonamiento analógico para discutir sobre un Paper concreto respecto a la posibilidad de vida en el océano al interior de la luna Europa. Se sugería que las indagaciones de la nave Galileo arrojaban evidencias de metano al interior, es decir, en el océano subterráneo hipotético. El metano en la tierra se encuentra en estado gaseoso y se produce en mayor medida por origen biológico. Algunos entornos fuera de la tierra también han mostrado presencia de este elemento. Un

⁴ Toda la información sobre la misión: <https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/a-world-all-its-own>

⁵ Diario de campo 13/02/18

caso fue Marte -donde causó no poca especulación por la creencia que ha habido de que quizás el planeta aún tiene organismos vivos y que la ciencia no ha descartado-. Con Europa ocurre ahora una situación así, pues en esta luna, según los análisis que se sustraen de la nave Galileo, se reúnen condiciones muy favorables para buscar vida. La discusión en torno a la presencia del gas es si este es de origen geológico o biológico⁶.

Ahora bien, el razonamiento analógico que se emplea en estos grupos es el que contiene el elemento del imaginario futuro que hemos mencionado. Cuando estos entornos y sus hallazgos potenciales comienzan a ser imaginados, aun cuando no se han observado directamente, se alienta en buena medida el que se den impulsos tecnológicos para que en algún momento la humanidad llegue hasta ellos con su tecnología. No en vano, cuando grupalmente se habla de estos posibles entornos bajo las superficies de las lunas, o en los océanos de metano de Titán, se habla con bastante expectación del momento en que se desarrolle la misión destinada a hacer el descubrimiento. Tal como han afirmado muchos sociólogos al respecto, las ideas de futuro suelen tener un papel en la configuración de la acción social. Éstos moldean el pensamiento y la acción de los sujetos en lo individual y lo colectivo. Wendell Bell (2004) tipifica seis imaginarios de futuro que han adquirido cierta preponderancia, dentro de los cuales figura la vida humana en el espacio, -cuyos orígenes se hayan en el siglo XX con los grandes hitos espaciales-, a partir de los cuales “se presentó un cambio en las concepciones de lo posible: sabíamos entonces que los seres humanos no estaban, inevitablemente y para siempre, encadenados a este planeta” (p.9).

Podríamos decir entonces que, la pauta de la acción con la que estos grupos que estudian acerca del surgimiento y la evolución de la vida en el universo tratan de influir en esta forma de futuro imaginado, es a través de demostrar en los campos transcientíficos que hay cierta vigencia de investigar más a fondo qué hay ahí afuera; se trata de hacer ver que lo que se conoce es insuficiente y en esa medida, la humanidad como especie tecnológica llamada por el desarrollo de su evolución -no sólo a conocer lo que hay en los rincones de su mundo, sino lo que ocultan los otros-, es la que guiará y dominará los cursos de la biología del sistema solar. No en vano que uno de los coordinadores del grupo, el astrofísico Jorge Zuluaga dijese “hoy para que a usted le aprueben un proyecto científico bien costoso justifíquelo con que va a encontrar los extraterrestres”⁷.

Resultados como los que se discuten respecto al tema de la posible vida submarina en la luna Europa constituyen aquellos movimientos en que se dan esos impulsos desde la acción social de estos grupos que retoman lo científico. Es como si desde el momento de la producción misma y hacia las comunidades de validación que tomarán el conocimiento producido, ya éstos tuvieran un ojo puesto en cómo su resultado puede incidir o inspirar el desarrollo de un nuevo proyecto de exploración.

Hablamos de lo transcientífico porque sabemos que materializar esas acciones dependen de los centros de decisión política y administrativa y se hace necesario sostener pues ciertas

⁶ Esta clase de contenidos se hallan: <https://www.nature.com/search?q=life%20europa&order=relevance>

⁷ Diario de campo 3/04/18

relaciones de recursos. En la reunión se hizo el comentario por cuenta de uno de los asistentes que el paper sobre Europa tuvo tal relevancia que fue presentado en algunas noticias y se le anunciaba como un precursor de futuras misiones, precisamente por señalar los elementos a buscar etc⁸. Acá vemos cómo esos elementos que se analizan desde lo científico buscan influir con un ideal en los campos transcientíficos, de los que depende la realización de sus proyectos, y plantean las bases para diseñar las nuevas misiones que tendrán las herramientas para llegar hasta esos entornos que han permanecido ocultos a las naves orbitadoras, y quizás más adelante, investigaciones tripuladas.

2. La búsqueda de una imagen futura: el impulso al espacio desde la incertidumbre presente

Justo entre el tiempo que comprendió la indagación del trabajo de campo con el grupo AMEBA, ocurrió un acontecimiento que enlutó al campo científico: el fallecimiento del reconocido físico Stephen Hawking. Ello fue ocasión para que se realizara un conversatorio sobre su vida y la importancia de sus aportes a la ciencia y la sociedad. Uno de sus coordinadores, el astrofísico Jorge Zuluaga, fue uno de los expositores del evento. Entre los aportes que destacó sobre Hawking, están los llamamientos que éste hacía a la sociedad -sobre todo en los últimos años de su vida- respecto a asuntos que atañen al “futuro como especie de la humanidad”. En particular, al tocar el tema relacionado con la vida extraterrestre en la opinión de Hawking, relata que éste expresaba una postura fuertemente renuente a aquellas iniciativas que tuvieran por intención enviar potentes señales de radio al espacio exterior -como se ha hecho algunas veces anteriormente- en los que se codifican parámetros comunicativos que hablan de cómo es nuestra civilización y en qué parte encontrarnos, con la intención de dar la iniciativa en lugar de esperar la llegada de una posible señal⁹. El razonamiento del que parte Hawking para asumir tal postura de rechazo es asumido como una deducción que procede de echar una mirada al desarrollo histórico de la sociedad humana en la que los procesos de expansión de grandes imperios y la posterior colonización y asimilación de otros, es un proceso intrínseco al crecimiento de las civilizaciones y con ello, obedece a las demandas de recursos también crecientes.

Hawking temía que al ser detectados por una civilización muy avanzada esta podría tratar de venir a la tierra para quedarse con sus recursos. Vemos que este análisis, si bien parte de un juicio innegable (que cualquier civilización extraterrestre que pueda tener la capacidad tecnológica de hacer un viaje hasta la tierra será cuando mucho miles de años más avanzada) contiene también un miedo sostenido por una incertidumbre autoproducida, precisamente por estar en un estadio de nuestro desarrollo en el que la tecnología ha permitido enviar señales de radio al espacio y el desarrollo de un campo científico que considera pertinente hacerlo para llegar a un resultado. Veremos más adelante que esta visión, reflejada en el desarrollo de nuestra historia, tiene también una repercusión en las discusiones sobre astrobioética.

⁸ <http://www.europapress.es/ciencia/laboratorio/noticia-europa-luna-jupiter-tiene-mas-posibilidades-vida-marte-20130218144247.html>

⁹ Registro del evento sobre Hawking

<https://www.facebook.com/ParqueExplora/videos/10156769198335656/> (trata el tema a partir de 1: 03:20)

Pero independientemente de que una parte de los científicos le tema a la posibilidad de tener un contacto o ser descubiertos, en general todos quieren saber si existen, en qué lugares habitan y qué tan lejos estamos los unos de los otros. Se los busca proponiendo metodologías que utilizan también un razonamiento analógico que parte de suponer que han transitado condiciones similares de estadios tecnológicos que nuestra especie, pero proyectados muchos años en el futuro, de modo que en algún momento deben haber manejado la comunicación con señales de radio.

Actualmente, vemos que tenemos un estadio social que, de acuerdo con Ulrich Beck (2002) a diferencia de otros tiempos pasados donde las principales fuerzas y amenazas venían de la naturaleza, hoy los principales riesgos e incertidumbres a futuro son auto producidos en sus causas. Esto se entiende como resultado de riesgos fabricados por nuestro propio desarrollo tecnológico, el cual, si bien ha llevado a solucionar grandes problemáticas que hemos tenido, al tiempo han desatado riesgos nuevos. Ello lo ejemplifica con relaciones causales como la industria y el calentamiento global como su consecuencia, o el desarrollo de la energía nuclear y el riesgo de autodestrucción producido por las tensiones entre Estados Etc.

La permanente amenaza que pervive de una guerra generalizada que acabe con la civilización o la incertidumbre de que no pueda combatirse el calentamiento global, aparecen también como un elemento poderoso que nos llama a preguntarnos si en efecto podremos pervivir en el futuro como especie, y en esa medida, como suelen decirlo los científicos que buscan pruebas de civilizaciones avanzadas “qué mejor manera que encontrando una civilización extraterrestre avanzada que nos brinde la esperanza de que nuestros actuales estancamientos y encrucijadas se pueden superar”. Tal expectativa reafirma la suposición de que si nosotros atravesamos por un estadio en donde el tópico sobre energía que mueve a la civilización son los hidrocarburos, además de una amenaza global de guerra, también otras lo han hecho o lo harán de forma inevitable.

Ante lo cuestión de las incertidumbres autoproducidas, vemos que las comunidades de científicos en su mayoría abogan por tomar partido como sujetos, al llamar a que el campo de decisión política -que es transcience- comience a realizar acciones mitigadoras sobre el cambio climático si se quiere proyectar un futuro para la civilización. Pero en otros casos, -como se ha visto también por parte de Hawking- éste trataba de incidir en la decisión más pronta y decidida de llevar a la humanidad a habitar otras partes del espacio exterior.

Tipificando más concretamente, diremos que esta representación social futura consiste en una transfiguración de un imaginario cognitivo sobre la evolución de las civilizaciones que brinda un impulso dirigido a la conquista del espacio exterior por cuenta de los riesgos autoproducidos y las condiciones de agotamiento de recursos que permiten la sostenibilidad de la sociedad. En esa medida, esta representación tiene dos características destacadas: la suposición de etapas vistas como inevitables históricos y la transfiguración de una idea de colonización que es una extensión de la vieja promesa de la modernidad del dominio de las fuerzas del hombre sobre la naturaleza, pero aplicada a dominar las fuerzas de la naturaleza “exterior”.

Aquí podemos hacer un paréntesis final para decir que la visión de que la humanidad peligraría si no realiza acciones para salir al espacio a poblar otros mundos y la de que los extraterrestres vendrían con el fin de quedarse con los recursos terrestres no es en suma divergente. De alguna manera la proyección al espacio en busca de otros sitios para establecerse implica que lo haríamos impulsados porque estamos agotando recursos necesarios para el equilibrio adecuado de las condiciones de vida. Funciona en la misma medida que plantea que la expansión de una civilización conlleva a la dinámica de agotamiento de los recursos de un ambiente dado, y la posterior necesidad de buscar otros. Esto, en últimas, no es muy diferente de lo que refleja la escala de Kardashov. En este apartado destacamos la búsqueda de ETI's como búsqueda de una esperanza para la supervivencia, pero también vemos que se compagina con una representación en la cual el tránsito a ser una especie espacial conlleva la inevitabilidad de ser una especie colonizadora, pero como se verá luego, esta discusión entre estas representaciones se resalta sobre todo en la discusión de astrobioética.

2.1. Transfiguración de representaciones respecto a las posibilidades de civilizaciones tecnológicas

De acuerdo a lo visto en el grupo, cuando se tratan temáticas que comprenden las posibilidades de existencia de civilizaciones tecnológicas más avanzadas que la humanidad. se abre un árbol de posibilidades de especulación, es decir, puesta en marcha de las imaginaciones. No obstante, los papers que cumplen la función de insumo para las sesiones contienen una base para partir. El factor común es que se parte del supuesto de la unilinealidad del desarrollo de las civilizaciones tecnológicas en los estadios propuestos por Nikolai Kardashev.

También es el caso de aquellas temáticas en las que se indagan las objeciones de por qué no ha sido posible hallar alguna prueba de otra civilización tecnológica, se observa la recurrencia a otros supuestos en los que pesan algunos factores sociales, como que las especies no superan la etapa de civilización tipo 1, ya que no son capaces de controlar la sostenibilidad de sus planetas, o simplemente se autodestruyen. En ambos casos las representaciones aparecen ampliamente transfiguradas por un contenido cognitivo que podría decirse que es el que ha establecido la base elemental de este campo, y cuyo origen, como hemos sostenido, se basa fuertemente en lo que ha sido nuestro devenir social. En el caso de la objeción a no encontrar vida inteligente, se suele recurrir a las posibilidades propuestas por Enrico Fermi, que incluyen el escenario de la extinción.

Para ejemplificar, veamos algo de lo expuesto en una de las sesiones de grupo. En ésta se trató un paper que proponía una forma de señal fotométrica que podría indicar la presencia de un anillo que no fuese natural alrededor de un planeta tipo terrestre. Esto podría tratarse de una estructura artificial compuesta por una gran cantidad de satélites o basura espacial, que una civilización hipotética -con unos doscientos años más que nosotros) dejaría al embarcarse en el desarrollo de su tecnología de satélites geoestacionarios. Los supuestos que componen lo teórico de que trató esta sesión provienen de un científico de mediados de siglo que postuló que algún día tendríamos la órbita geoestacionaria repleta de satélites, y de ahí deviene el nombre de esa hipotética estructura llamada los cinturones de Clarke (1945) (en

honor a Arthur C. Clarke quien propuso la idea)¹⁰. Vemos que este supuesto lleva intrínseca la idea de que también nosotros en ese tiempo tendremos casi que una aglomeración tal de objetos geostacionarios que serán detectables desde otros lugares, pero se propone hallar tal estructura reflejada en la conformación de una estructura extraterrestre. La discusión acompañó además especulaciones que no propiamente estaban incluidas en el repertorio del paper, las cuales se referían a la posible tecnología que una civilización en ese estadio podría desarrollar que podría hacer parte de un hallazgo fotométrico, como, por ejemplo, la posibilidad de descubrir una especie de espejo orbital que tendría la capacidad de alterar el clima y generar días artificiales al reflejar la luz al planeta u otras estructuras como estaciones especiales¹¹.

Sin embargo, últimamente ha tenido cierta recurrencia esta tendencia en la comunidad científica a buscar en sus datos, o a interpretar en las posibilidades de datos que no son muy claros, este tipo de estructuras teóricas, tomando como supuesto el que son tecnologías por las que las civilizaciones inteligentes tendrán que pasar, tanto por cuestión de supervivencia como por el desarrollo mismo. Otro ejemplo que ha sido muy sonado también es el de la llamada “estrella de Tabby”. El telescopio espacial Kepler, está diseñado para recoger datos fotométricos del brillo de un grupo de estrellas, con el fin de detectar los débiles desvanecimientos de luz ocasionados por el tránsito de un planeta frente a ésta. En 2016 halló una estrella con un brillo irregular, que perdía en ocasiones hasta un 20% de luminosidad - cuando un planeta tan grande como Júpiter sólo tiende a desvanecer un máximo de un 1%. No ha habido una forma certera de explicar el fenómeno, pero una parte de la comunidad astronómica contempló la posibilidad de estar ante una estructura colosal teórica llamada “esfera de Dyson”¹², que se asume como la forma en que extraería energía directamente del sol una civilización Kardashov de tipo 2¹³.

En el grupo de estudio generalmente se halla también bastante interiorizada esta tendencia general de la ciencia. Lo cognitivo se torna en una especie de “norma”, con cierto carácter de inevitabilidad. Las posibilidades de lo que se espera encontrar se sitúan en estos deber ser, los cuales se espera ver reflejados en la naturaleza en forma de los hallazgos que se hallarán a futuro, que figuran igualmente en el plano de lo que es socialmente conocido para los miembros de esta comunidad, es decir, en los referentes fundamentales que se comparten. El elemento común es que todas aquellas especulaciones se ponen en contexto con nuestro tiempo de evolución, o, por decirlo de otro modo, “el tiempo que nos haría falta para que lo hagamos”. No obstante, en algunas de las discusiones se ha tratado sobre la cuestión de cómo recurrentemente lo que se ha definido mediante axiomas o elementos universales puede no necesariamente verse reflejado en la realidad e incluso verse superado por ésta. De allí que

¹⁰ Sobre el Paper en cuestión tratado en esa sesión, véase: <https://arxiv.org/pdf/1802.07723.pdf>

¹¹ Diario de campo 06/03/18

¹² Freeman Dyson propuso que en un futuro se explotaría directamente la energía emitida por el sol para suplir la demanda total de la sociedad. El concepto es una estructura gigantesca con paneles que atraparían toda la energía. Véase: Dyson, F. J. 1960, Science, 131, 1667

¹³ En tanto la escala de Kardashov sitúa en el nivel dos las civilizaciones que entran a usar directamente la energía de su estrella, el concepto de la esfera de Dyson se asocia con estas civilizaciones.

la posibilidad de especular sobre las posibilidades sea visto como un ejercicio de no caer en el determinismo de las posibilidades que abre cada trabajo.

Pero, como sustenta el coordinador Zuluaga con respecto a algunos de los artículos que se trabajan en el grupo de estudio, sí hay cierta tendencia a que éstos muchas veces representen un conocimiento basado en lo que socialmente hemos construido de ciencia, y que suele componer la base de los presupuestos mismos con que parten los trabajos. Generalmente, desde la búsqueda de biofirmas de plantas en exoplanetas, hasta las señales de tecnologías extraterrestres, estamos buscando imágenes de lo que hay en la tierra, tendiendo a designarles rasgos geomórficos que suponen ambientes similares, plantas similares, tecnologías y estadios similares. Se tienen en cuenta las posibilidades de que lo que pueda haber sea algo totalmente atípico de esos supuestos terrestres, y que en esa medida se tarde algún éxito en dicha búsqueda, pero dice él “esos supuestos son los que se tiene porque es el único ejemplo dónde ver lo que se conoce de vida para comparar”¹⁴.

3. Astrobioética: el punto de encuentro y choque entre las representaciones

Ante las posibilidades de hallar otros entornos biológicos dentro del sistema solar y en un contexto donde se planifican misiones de exploración de éstos, de establecer hábitats en el espacio y de regular el cuidado de los recursos y las precauciones entre países exploradores, empieza a escribirse sobre aspectos éticos que regulen y protejan a otras formas de vida. Podemos empezar por tomar como supuesto que el hecho de que se haya constituido este campo dentro de la astrobiología es un claro indicio del impulso hacia el espacio.

Hemos dicho que la Astrobioética es una rama de la ciencia donde las dos representaciones de futuro de la humanidad convergen, pero encuentran un antagonismo basado en las posibles consecuencias de las exploraciones espaciales humanas para las formas de vida moran en esos entornos. La razón de ello es, en principio, que mientras la ciencia da impulsos a seguir conociendo aspectos nuevos del espacio, partiendo de la primera representación, por otro lado, las incertidumbres sobre el futuro y los recursos son otro potencial motivo para buscar otros ambientes habitables para la humanidad, evocándose la segunda. Para entender un poco mejor cómo se da esta idea, ilustraremos un ejemplo práctico.

En una sesión dedicada a este tema se hablaba de una serie de convenciones internacionales que existen prácticamente desde que se inició la exploración a entornos espaciales. Entre ellas destacan tratados de protección de los ecosistemas de los mundos recíprocamente, como evitar dejar bacterias terrestres en la Luna y viceversa; otros, enfocados en la protección de la propiedad material de los recursos espaciales como bien de la humanidad y no de alguna nación¹⁵. Era notable además que no era un tema tan apasionante en el grupo para la discusión como otros y quizás parte de ellos se reflejaba en la asistencia a la sesión. Se esperaba incluso una filósofa para discutir esas cuestiones, pero no asistió¹⁶.

¹⁴ Diario de campo 3/04/18

¹⁵ Este es el caso por ejemplo del *planetary protection policy* y otros. Más información <https://planetaryprotection.nasa.gov/overview>

¹⁶ Diario de campo 10/04/18

A futuro se están contemplando múltiples misiones de búsqueda de vida en las lunas de Júpiter y Saturno y algunos países desde sus agencias espaciales han hablado de realizar en las próximas décadas viajes tripulados a Marte¹⁷. Con todo ello se ha suscitado la duda por la ética en el tratamiento de esos entornos y sus posibles formas de vida. Los convenios son vistos como forjados desde una visión que centra a la humanidad en el rol de ser los guardianes de la vida, al ser una responsabilidad que adquiere como la especie inteligente que emergió en su sistema solar para explorarlo. Tal visión entre los participantes fue en su momento fruto de varias reacciones, entre las que figuró risa y actitud sarcástica. Algunos por ejemplo se preguntaban cómo podríamos hacer eso si ni siquiera protegemos nuestro propio hábitat, y donde se señaló el detalle de que paradójicamente, es la escasez de los recursos del planeta y otras consecuencias producto de la actividad humana, las que motivan a pensar a futuro en abandonar el planeta de origen. Uno de los profes que participa se queja justamente de que aún conociendo soluciones no hacemos nada por evitar tal actitud de depredación de la naturaleza y otro añade que preciso conocíamos las energías renovables - específicamente la solar- antes incluso de usar los hidrocarburos¹⁸.

Justo en este punto es donde empieza a compenetrar la representación del futuro de incertidumbre que hemos nombrado, la cual parece marcar un camino que conlleva la necesidad de colonizar el espacio y expandirse para la supervivencia y que se transfigura a su vez en el reflejo que algunas comunidades científicas tienen de una civilización más avanzada donde suponen que ellos ya estarían en esa lógica. Pero el problema que se trató sobre los desafíos de la astrobioética no es sólo porque se hable de colonizar, sino también porque se habla de explotar. Con el advenimiento del viaje espacial también se posibilita que haya organizaciones que piensen en realizar minería en busca de recursos que tienden a escasear en la tierra. Algunos de los miembros del grupo opinan en ese sentido, que llegado a un punto en que tal tendencia se generalice, no importará qué tipo de vida o ambiente haya en lugares con recursos explotables, pues no habrá astrobioética que valga entonces para detener esos intereses económicos. Esta acepción, tan pesimista como suena, revela las mismas dos características que expusimos del impulso de incertidumbre: la suposición de los inevitables históricos para toda la vida y la transfiguración de una idea de colonización que extiende la vieja promesa de la modernidad del dominio de las fuerzas del hombre sobre la naturaleza, y es que si el viejo modelo económico encontraría su declive en los límites posibles de los recursos planetarios, las posibilidades estarían dadas para aquellas agencias con fin de lucro que emergen y cuya preparación es para acceder a recursos exclusivos en el espacio.

Los miembros de la comunidad, especialmente los que hacen parte de las áreas de ciencias biológicas, tienden a rechazar una acepción que se ha vuelto una creencia generalizada de que la inteligencia o la autoconciencia son una característica o un atributo que define únicamente a los seres que manejan tecnología, que como vemos, puede decirse que es la

¹⁷ Asuntos filosóficos que comprenden la astrobiología <http://www.octaviochon.com/filosof-a-de-la-astrobiolog-a.html>

¹⁸ Diario de campo 10/04/18

misma separación que se suele hacer entre las dos iniciativas mencionadas de búsqueda de vida fuera de la tierra.

Esta perspectiva, si bien trata de descentrar a una forma biológica sobre la otra, no evita que la conclusión después de toda la discusión de la astrobioética es que, ante un afán por establecer colonias, o extraer recursos, etc. se vea a la humanidad en el futuro como aquella imagen que Hawking avizoraba, es decir: trascendiendo límites éticos del respeto por el nativo.

Discusión

El proceso de incorporaciones de trabajos que se lleva a cabo en el grupo de estudio de Astrobiología podemos ubicarlo dentro de una etapa que puede denominarse ciencia normal (Kunh, 1964), en la cual no hay como tal unas afirmaciones o modelos que pretendan romper con un paradigma establecido con respecto a la forma en que se busca la vida extraterrestre, sea compleja tecnológica u orgánica. En los procesos de las hipótesis con respecto a lo que se busca, no han cambiado por lo menos en el último medio siglo los aportes teóricos que designan qué tipo de civilizaciones buscar o qué tipo de estructuras buscar (reflejado en las referencias a Kardashov, Clarke, Dyson, entre otros). No puede negarse, no obstante, que sí ha habido cambios en las tecnologías y de allí nuevas posibilidades en los métodos empleados que han contribuido a que la astrobiología sea actualmente lo que podríamos denominar un tópico científico, que destina enormes recursos a sus objetivos futuros. En casos complejos sí se presentan en la red del grupo de astrobiología algunas críticas a unas nociones tradicionales que precisan definir qué se entiende por vida e inteligencia. De allí que “complementar la complejidad del desafío de comunicación que enfrenta la comunidad de astrobiología es que los astrobiólogos continúan debatiendo exactamente qué es la “vida”, mientras que los neurocientíficos y los psicólogos continúan reconsiderando qué es la “inteligencia” (Billings, 2011). Esto permite establecer que se considera todavía como campo científico en construcción que trata de formular sus premisas más básicas y quedan suficientes cuestiones por construir, las cuales pueden ser objeto de muchos análisis por parte de la sociología y otros campos científicos.

Respecto a la validación del conocimiento presentado, cabe mencionar que sí se tiende a evaluar el contexto de descubrimiento en que se realizan. Eran diferentes las reacciones y expectativas de acuerdo a los temas, pero sobre todo había, por parte de los miembros que eran profesores, una actitud a evaluar las metodologías, los supuestos y los resultados. Knorr Cetina plantea que:

Al mismo tiempo, encontramos que las validaciones se hacen con un ojo puesto en la génesis de esos resultados que se están validando. Que determinado conocimiento presentado sea juzgado verosímil o inverosímil, interesante, increíble o sin sentido, puede depender de *quién* propuso el resultado, de dónde se hizo el trabajo y de cómo se lo logra. (2005, p. 66)

Según ella, el contexto de descubrimiento no es realmente más que el peso que le asigna la propia comunidad científica a un nuevo aporte de conocimiento. Son recurrentes frases u objeciones como “es que esos científicos japoneses son muy buenos”, “es que eso lo hizo un

filósofo y es muy complejo” o “por ser filosófico no llegaremos a nada”, “tiene supuestos muy geocéntricos”; y muy seguramente estos calificativos se reflejarán en las posibilidades que como grupo o trabajos individuales los incorporen posteriormente.

Hay por su parte otros autores que objetarían esta visión y tratan de dar un rescate del contexto de descubrimiento como producto de momentos de ingenio y de creatividad ante modelos que no explican ciertos fenómenos. Bárcenas (2002) pone como ejemplo que Kepler no habría logrado nunca descifrar la órbita del planeta marte sin dejar decididamente la creencia de la época en el modelo circular de las órbitas. De cualquier manera, el contexto de descubrimiento en un grupo como este se limita a estas lecturas.

Tal como lo plantea Knorr Cetina (2005), el razonamiento analógico compone generalmente las indagaciones sobre el desarrollo de la vida, y el planteamiento de nuevos estudios, pudiéndose decir que es una característica que también guarda buena similitud a las posibilidades del laboratorio; la diferencia radica en que en este campo no es posible por el momento alterar la naturaleza experimentalmente, pero sí elaboran a partir de asemejar condiciones presentes en la naturaleza conocida. La mayoría de estudios se apoyan en simulaciones computacionales que proveen resultados en torno a las variables insertadas, proveyendo modelos.

De acuerdo con lo planteado por Bloor (1998) las lecturas sobre el conocimiento científico por parte del grupo de astrobiología, reconocen que hay una profunda influencia de la representación tanto social -antropomórfica si se quiere- como del mundo natural que construimos cognoscitivamente, en los puntos de partida o premisas con las que se indaga la búsqueda de otros lugares donde se haya desarrollado vida, y en esa medida, a partir de la socialización del conocimiento, se configuran unas ideologías (en un sentido no necesariamente político) que demarcan un deber ser o idealización de futuro.

Conclusión

Hemos hecho un ejercicio propuesto en los términos que dice Bloor de revisar en un caso particular cuáles son las representaciones sociales transfiguradas que se inmiscuyen en el conocimiento. En algunos de los casos presentados se acepta, incluso por parte de los miembros- que gran parte de la información teórica que los compone está profundamente rodeada del conocimiento social, ya sea por la forma misma en que conocemos el mundo o en que se esperaría que evolucionara (un deber ser).

Este ejercicio, a partir de la tesis mencionada, nos conlleva a resaltar que en todas las fases del trabajo de científicos, éste es ante todo, un razonador social: realiza analogías con el conocimiento posibilitado, tiene elementos teóricos que formulan escenarios aún no acontecidos y él mismo busca con sus resultados generar una pauta que motive ciertas acciones sociales particulares, que en el caso visto, se movilizan a partir de una cosmovisión de futuro impulsar la expansión de la especie en el espacio exterior.

La comunidad del grupo de estudio de astrobiología juega un papel en el que la socialización del conocimiento inserta la mixtura entre un contexto de aprendizaje y uno de validación,

puesto que hay por lo general un momento magistral en que se explican contenidos y otro de discusiones sobre la plausibilidad, la relevancia y se examina y critica los supuestos que acompañan las investigaciones. No obstante, su acción como grupo ha estado limitada a este contexto, pero articulando el conocimiento producido en otros y proyectándose en ocasiones dar el paso hacia la producción individual o iniciativas grupales.

Consideramos que todos los aportes que surgen del resultado de una investigación como la acá realizada, si bien parecen partir de un contexto pequeño y localizado, es la muestra y expresión de algo grande que ocurre en toda nuestra sociedad, ¿porqué? Pues se puede tomar aquella tesis de la construcción activa y continuada de las representaciones del macro orden a partir de aquellos eventos micro, situados como el aquí analizado. (Knorr & Cicourel, 1981)

Actualmente vemos que las grandes iniciativas científicas de exploración más ambiciosas se hallan articuladas a los grandes centros. Los países que cuentan con las grandes agencias espaciales son precisamente los que ostentan la calidad de potencias o países del primer mundo. No obstante, es notable y generalizado el crecimiento que empiezan a tener el interés en nuestro contexto periférico con la creación de espacios académicos, de aprendizaje y divulgación, pero también de cultura científica, que plantean precisamente temas de conocimiento sobre exploración del espacio exterior. En las facultades de las universidades del país han empezado a implementarse programas de astronomía y las ingenierías espaciales, por lo que pensamos que esto expresa es precisamente la construcción de esa representación social del futuro del hombre en el espacio, que ha construido esta serie de prácticas, donde la acción social está dirigida a hacer real en el presente este ideario.

Referencias bibliográficas.

- Anguera, M. T. (1989). Metodología de la observación en las ciencias sociales. Madrid, España.
- Bárceñas, R. (2002). Contexto de descubrimiento y contexto de justificación: un problema filosófico en la investigación científica. *Acta Universitaria*, vol. 12, núm. 2, mayo-agosto, 2002, pp. 48-57 Universidad de Guanajuato Guanajuato, México
- Beck, Ulrich. (2002). La sociedad del riesgo global, Madrid, España: Siglo XIX
- Billings, L. (2012). *Astrobiology in Culture: The Search for Extraterrestrial Life as "Science."* *Astrobiology* (Vol. 12). <https://doi.org/10.1089/ast.2011.0788>
- Bloor, D. (1998). Conocimiento e imaginario social.
- Canales, C. M. (2006). Metodologías de investigación social. Santiago, Chile: Lom ediciones.
- Chela Flores, J. (2008). La posibilidad de la existencia de vida extraterrestre inteligente, su búsqueda científica e interés filosófico. *Letras de Deusto (Spain)*, 38(118), 38–47
- Clarke, A. C. (1945), *Wireless World*, 55, 305
- Covarruvias, V. F. (2001). Los senderos de la razón: la dimensión tecno-procedimental de la dialéctica crítica. Ciudad de México, México. UPN
- Dick, S.J. (2012) Critical issues in the history, philosophy, and sociology of astrobiology. *Astrobiology* 12, doi:10.1089/ ast.2011.0786.
- Delgado, J. M. (Ed.). (1999). Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid, España: Síntesis S.A.
- Drake, F. (1991) The Drake equation: a reappraisal. In *First Contact: The Search for Extraterrestrial Intelligence*, edited by B.Bova and B. Preiss, Plume/Penguin, New York, pp 115-117
- Drake, F. and Sobel, D. (1992) *Is there anyone out there? The scientific search for Extraterrestrial Intelligence*. Delacorte Press, New York.
- Jones. E. M. (1985) Where is everybody?. An account of Fermi's question. *Physics today* (38)
- Kardashev, N. (1963). Transmission of information by extraterrestrial civilizations. P. K Shternberg Astronomy Institute. Vol 41 (2). pp, 282-287.
- Knorr. C. K. La fábrica del conocimiento. (2005). Buenos aires, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

- Knorr C, K & Cicourel, A. (1981), *Advances in social theory and methodology. Toward an integration of micro and macro-sociologies*, Boston, Londres y Henley, Routledge y Kegan Paul.
- Kuhn, Thomas (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*, Buenos Aires, FCE (trad. de la segunda edición inglesa)
- Pass, Jim (2004c). Space: Sociology's Forsaken Frontier. Recuperado de: <http://www.Astrosociology.com>
- Plaskoff, J. (2003). Intersubjectivity and community of building: learning to learn organizationally. En: EASTERBY S, M.; LYLES, M. *Organizational learning and knowledge management*. Oxford: Blackwell,. p. 167-184.
- Merton, R. (1968), *Social Theory and Social Structure*, Chicago, United States: The Free Press
- Sampieri. H. (2010). *Metodología de investigación*. México D.F
- Wendell. Bell (2004). *The Future of Human Society: Perspectives and Case Studies for Future Studies*, Recuperado de: <Http://www.Astrosociology.com>
- Working Group on Teaching Evolution, (1998) National Academy of Sciences. *Teaching about Evolution and the Nature of Science*, The National Academies Press, Washington, DC.

Anexos

Archivo de observación 05/03/2018

Observación
6/03/2018

Exo rings

- Señales fotométricas
- Cinturón de satélites geoestacionarios
- Se basa en un aumento potencial los satélites y elementos residuales de puertos en órbita
- Puede tener señales que pueden captarse
- # Introducción del autor
- (Posibilidades de búsqueda)
- búsqueda in situ
- Firmas biológicas - atmósfera
- Los espectros - energía degradada

(Una definición de inteligencia)

Forma de vida capaz de producir una gran cantidad de información

todas suponen una civilización milenios más avanzada

Cloroformo de carbono - "una civilización más avanzada"

App - 1: E ETI's

2- ETI \geq humana 200 años

3- Sat geoestacionarios - rotan con planeta

mat simulaciones computarizadas, comparación de curvas de luz con tránsitos planetarios

Conclusión

se diferencia de anillos planetarios naturales

- densidad alta de objetos para ser observada

Discusión

7:19 - "hay con lo que ustedes saben de ciencia"

7:30 - Discusión sobre la inteligencia - los animales también producen información

ETI evolución natural se interrumpe por el Dile de la inteligencia

Drake - de la guerra

- La cultura en el dile de procesos adaptativos - eficiencia en la absorción de la lactosa
- Factor siempre presente en estas suposiciones - capacidad de auto destrucción

Fundamentos

Arthur C. Clarke

Cinturón de Clarke - años 50 -

Socasa - navarro

Métodos

presentación del paper

- se proyectan los componentes por medio de video beam
- Sala de reuniones del planetario
- 14 asistentes ese día

"Días artificiales"

espejos geoestacionarios gigantes

bacterias

medida

luz del día

caso justifi-
stres

es supuesta a partir de nuestros modelos

después de validarse

Reunión AMBA 12/02/2018 Participantes 14

Producción biológica de metano bajo condiciones como Europa | Andrés (no soy geólogo)

- plumas, el ser de euclodo
- se cree capas de roca y un océano en su interior
- Silica - moléculas orgánicas - actividad hidrotermal

Metabolismo

Aminoácidos abióticos

Lectio vacaso - condritas

producción de metano

fluye en la roca se oxida ante presencia de mol de agua

- serpinización óptica

- Se quiere saber si el metano en Europa puede ser de origen biológico

- bacterias podrían estar en una presión de 60 bar y producción de metano hasta 90

- Se conoce la composición de las plumas

experimento simult 2 tipos de bacterias se someten a 5 tipos de compuestos inórganicos en 3 medios

- Indicios de que las bacterias se podrían vivir en un mar de Euclodius

Discusión

> De dónde viene el color? fuerzas de marca y greta

- política con ciencia

¿Por qué el artículo salió en las noticias?

trabajo con más bacterias que pueden sobrevivir en euclodo - metanógenas

habilidades para diseñar robots para construir microciudades en Marte para cultivar plantas

¿Puede denotarse una forma distinta en que se presenta un paper en el que se indaga sobre el rol de bacterias vida microbiana los elementos son mucho menos objeto de especulaciones y debates

- Disminuyen mucho más los discursos pues se habla desde procesos y experimentos y en esa medida participan sobre todo quienes poseen el cuerpo cognitivo

Archivo de Observación 03/04/2018

Sesión AMERBA 3/04/18 Participan 12

Exposo: J. Zubiaga

A futuro tendremos la capacidad para captar estrellas hasta 10 parsecs
en biosignaturas espejos con 25 m² de recepción de luz

- Plantas son sumamente reflectivas - infrarrojo que se refleja
- Modelo aplica para plantas tenches - fotosíntesis

"Exposición a la luz del día
continuas"

- Que tal ir hoy otras fotosíntesis

- Asumen que tendrían plantas como la de la tierra
(en el exterior)
sometidas a la misma disponibilidad de elementos
"es lo mejor que tenemos"
"sobre la arena"
"la tierra la llevarán a una zona roja"

- Para que le aprueben un proyecto costoso justificar
lo que es para buscar extraterrestres

Otra posibilidad es una (tierra) 100% cubierta por plantas - condiciones del tiempo
modelo

GCN: global circulation model - temperaturas - precipitación - crecimiento vegetal

- Resultados

- Cantidad de biomasa que resultara de los 2 modelos de plantas en estrellas m
- creciera más en plantas captados por nosotros "una selva en la parte divina"

Planetas exóticas generación
polarización de la arena

Discusión

- Decada de los 20 permitía detectar continentes - estos
modelos no tienen firma de validación

tendriamos - fotosíntesis, carbono y
segregado partir de un modelo vegetal
"descartemos primero la química del carbono"

Archivo de observación 10/04/18

Astrobiología - octavo día
Expos: International Journal of Astrobiology 10/04/18 22 participantes

Implicaciones Éticas

- Rama de las humanidades la ética
- implicaciones morales (PPP) de la astrobiología

2/03/16 primer trabajo tratando académicamente astrobiología

- evitar la contaminación de un modo recíproca - los tratados
- Objetivo de la filosofía es hacer preguntas → ética es una rama

Astrobiología
Origen, presente y futuro de la vida en el universo

Actos morales y sus consecuencias

- humanos somos guardianes de la vida
- responsabilidad social informática

7456 se organiza primer congreso PPP
(cospar ONU via política del espacio exterior) tratado 2002

- no se especifican sanciones
- recursos naturales por fuera son patrimonio de la humanidad

se habla desde supuestos de buenas intenciones + Risas

- Si nosotros no cuidamos nuestro propio entorno como podría pretenderse que se protegerán los entornos o las formas de vida extraterrestres

- Discusión

- Minería espacial
- ¿se pueden hacer respetar los ecosistemas? ¿Quién sería garante?
- tan pronto se consoliden prácticas de investigación o de colonia nada de los acuerdos se aplicarán.