



PROPUESTA DIDÁCTICA
ACTIVIDADES CON EL ALUMNADO
CONTENEDOR: PLUTON

*En los momentos de crisis, sólo la imaginación es
más importante que el conocimiento.
Albert Einstein*

1. Las experiencias en el aula: Bitácora uno, primera semana de agosto

Son las 9 de la mañana. El sol es un gigante de este territorio amazónico. Cada amanecer es una nueva experiencia con el medio: la relatividad del tiempo es impredecible. Llueve y hace sol al tiempo. Pero en este día, el sol será nuestro compañero todo el día. Sin embargo, no puedo estar seguro hasta que trascurren las ocho horas. Mis estudiantes me esperan en la puerta del salón 104. Ellos saludan y yo los saludo. -Hola muchachos. -hola es mi respuesta con entusiasmo. Hace unos días habíamos llegado a un acuerdo en el curso de Procesos Investigativos: Saludarnos positivamente. Para ello, se decidió en trabajar una de las estrategias para formar investigadores: La estrategia dice: “Desarrollar la autoconfianza en el ser humano hacia el pleno desarrollo de sus potencialidades” El saludo positivo era una estrategia de desarrollo humano; se había asumido la costumbre de no saludar.

Comencé explicando los objetivos de la actividad. Todo estaba de mi lado. La segunda estrategia se refería a “Desmitificar la investigación científica”. Sobre este particular se había asumido el libro del profesor Mauricio Castillo Sánchez, Manual para la formación de investigadores¹.

Tomé la palabra para conducirlos a mi mirada y les dije: El propósito de la presente estrategia se centra en generar conciencia de que la ciencia y la investigación se encuentra al alcance de quien se lo proponga, pues es necesario romper esa vieja concepción de ciencias y de investigación, ya que se tiende a creer en nuestro contexto que sólo se investiga en las ciencias exactas y naturales, y que es una actividad exclusiva de una privilegiada élite de intelectuales.

Y lo volví a reiterar para llamar la atención de los estudiantes: -sólo cambiando esa mentalidad podremos brindar una educación que coloque a la ciencia y la investigación al alcance de los alumnos, así como generar una verdadera apropiación cultural de la ciencia y la tecnología. Tal como lo manifestó Hilaire Belloc: “cualquiera que tenga una salud mental y física común puede practicar la investigación científica”.

Para ello, a través de unos ejemplos sencillos les hice comprender que es factible y de necesaria razón hacer ciencia e investigar en todos los campos del conocimiento, y por ende, en las diferentes carreras universitarias. La ciencia y la investigación no es sólo la que conduce a mover la frontera del conocimiento universal, es también aquella que se realiza con el fin de conocer más nuestros recursos

¹ Mauricio Castillo Sánchez, Manual para la formación de investigadores. Magisterio. Bogotá. 1998

y mejor nuestras propias realidades; en últimas, es la que más nos interesa, así ésta no sea de mucha importancia para otros países, pero sí la de mayor pertinencia para Colombia, o sea la más requerida para la región del Putumayo y sus comunidades.

En este sentido, explicada la estrategia procedimos a organizar grupos de trabajo. Introduce una dinámica de selección de grupos para desintegrar los ya establecidos, que de cierta forma son cerrados. Todos aceptaron el proceso y siempre animados recibieron las instrucciones. La sorpresa para el trabajo en grupo se dio cuando les manifesté que la temática a estudiar para desmitificar la ciencia, era leer sobre Plutón. Los chicos son del programa de Ingeniería ambiental. Estudian tercer semestre de la Tecnología en Saneamiento Ambiental

Se sorprendieron! Uno de los estudiantes dijo: -¿Eso para qué nos sirve? Le contesté: -Para desmitificar la ciencia. Para salir de las supersticiones que tenemos, para ampliar nuestra visión de mundo, para tener una cultura científica que nos permita mirar más allá de lo que miramos. Otro estudiante preguntó: -¿Qué miramos profe? En Colombia y en nuestra región una pseudociencia y una ciencia débil, desarticulada, marginal y dependiente. Entiendo profe. -Ok le dije-

Continuamos con la actividad. Les entregué el texto sobre Plutón, propicié las instrucciones y me ubiqué en cada grupo, participando como estudiante. Primero, la lectura nos pareció muy interesante y novedosa. Llegamos a la conclusión de que *“lejos de agrandarse, la familia de planetas y de avanzar en el descubrimiento de otros, nuestro sistema solar pierde a su noveno integrante, el mítico Plutón”*.

Pero también vino la discusión sobre lo que se enseña en las universidades y de lo que aparecen en los libros. Un estudiante manifestó: -profesor, acabé de comprar una enciclopedia y Plutón no ha desaparecido de sus páginas. Creo que por más decisión que haya tomado la Unión Astronómica Internacional (IAU), este “enano” como lo llaman, seguirá siendo parte de la enseñanza y pasará a vivir de generación en generación en nuestras mentes. -Cierto le dije. Tienes razón. Hace parte de los logros científicos de haberlo descubierto grande y ahora enano. Pobre de Plutón. -contestó el estudiante. Un poco de risas en el salón.

En este dialogo iniciativas y de lecturas, procedimos a desarrollar la primera actividad y de la cual realizamos la siguiente sistematización. Por cierto, se encontraron posiciones distintas en este cuadro de verdades y falsedades. Miremos:

GRUPOS DE TRABAJO	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1. La unión Astronómica Internacional consiguió en 2006 que el Plutón dejara de existir.	F	V	F	V	F	F	F
2. La definición de planeta de la Unión Astronómica Internacional requiere que su tamaño sea suficiente para “despejar el entorno de su órbita”.	V	V	V	V	F	V	V
3. En 2006 Plutón dejó de ser un Planeta y se convirtió en un Dios romano que debió regresar al palacio de Tártaro por decisión de la Unión Astronómica Internacional.	f	V	F	V	V	V	F
4. Las teorías científicas son convencionales, pero no arbitrarias. Plutón no es un Planeta si tampoco lo son otros cuerpos planetarios mayores que el.	V	V	V	F	F	F	F
5. En ciencia no solo se descubre, también se decide.	V	V	V	V	V	V	V
6. La homosexualidad es objetivamente una enfermedad mental. La ciencia así lo demuestra.	V	F	V	F	V	V	F
7. La decisión de la Asociación Psiquiátrica Americana sobre la homosexualidad muestra que algunas decisiones científicas no son consensuadas.	V	V	V	F	-	V	V
8. El científico debe saber encontrar y distinguir las mejores propuestas de entre las posibles para resolver los problemas. También debe elaborar buenos argumentos para defenderlas.	V	V	V	V	-	V	V
9. El escepticismo no es bueno para la ciencia.	F	V	V	V	-	V	F

En esta parte la comprensión lectora fue la que permitió decidir sobre las respuestas. Pero vino el dialogo de saberes y la posición subjetiva de cada grupo y preferimos dejar este cuadro por cuestiones de tiempo y discrepancia. Esto me pareció interesante porque los estudiantes comenzaron a tomar partido. Acto pedagógico que no había sucedido antes.

Para seguir con el ejercicio de preguntas respuestas y lograr una postura de certeza, conectamos el computador personal y un video beam para consultar en internet las terminologías desconocidas. Les pareció interesante conectarse con la red, mirar algunos videos y consultar sobre los conceptos desconocidos o teorías poco estudiadas. También me preguntaron sobre los conceptos, pero asumí que estaba aprendiendo con ellos a descubrir y desmitificar algo no estudiado. De modo que averiguamos las etimologías relativismo, escepticismo, objetivismo y de de Planeta, y nos topamos con algo interesante:

La palabra planeta, etimológicamente viene del latín, que a su vez la tomó del griego, y tiene dos acepciones: vagabundo y errante. En la antigua Grecia se dio ese nombre, a aquellos cuerpos celestes que presentaban un movimiento aparente, con respecto al fondo de estrellas fijas que a pesar de presentar un movimiento en el transcurrir de la noche, ofrecen una posición prácticamente sin cambio entre ellas.

En aquella época, era aceptada la posición de la Tierra como centro del universo, con la Luna, el Sol, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, y Saturno girando a su alrededor en órbitas circulares, y el fondo de estrellas fijas (que también giraban alrededor de la Tierra).

A lo anterior, se le denominó teoría geocéntrica del Sistema Solar, y fue propuesta por Claudio Ptolomeo en el siglo II después de Cristo; la teoría fue ampliamente aceptada hasta la época en la cual Nicolás Copérnico propuso su teoría heliocéntrica en 1543, Galileo Galilei usó a partir de 1610 un telescopio rudimentario para hacer numerosos descubrimientos astronómicos, y hasta que Johannes Kepler formulara sus tres leyes sobre el movimiento de los planetas, publicadas en 1609².

A los estudiantes les interesó este tipo de trabajo. Entre todos fuimos aprendiendo a aprender, a develar los significados sin convertirlos en lección que hay que aprender de memoria sino en cómo cada uno desconoce la ciencia, la exploración y los avances que ha tenido el ser humano en el tema de la observación espacial, ante todo en descubrir con artefactos técnicos y hoy tecnológicos, las maravillas de universo. Y aun más, en las cegueras y pobrezas del conocimiento de cada uno de los 35 estudiantes del aula de clase.

El tiempo era nuestro enemigo, pero vivíamos en él. De modo que avanzamos y de esta forma logramos extraer algunas fotografías que las miramos en la pared del tablero. Como si echásemos un vistazo el cielo en la noche, descubrimos los puntos en el universo, las ingentes tareas del hombre tras la caza de del planeta X, de Plutón.

² En internet encontramos unas diapositivas que nos hicieron comprender la terminología y la las formas en que se mueven los planetas. La dos fotografía proceden de esta misma dirección. Esta información está disponible en:

http://www.cca.org.mx/cca/cursos/AIDA/Análisis_y_consecuencias_de_la_definición_formal_de_planeta_versión_1.5/ch02s03.html

La foto nos hizo ver el descubrimiento de Plutón hoy reducido a “enano errante”, viajero del sistema solar conocido por el lente humano y el artefacto tecnológico ubicado arriba de nuestras cabezas. La foto tiene derechos de autor y solo se ubican como apoyo didáctico. Nada hemos mirado nosotros con nuestros propios ojos, ni con telescopios porque según uno de los estudiantes: *-Para qué un centro espacial en el putumayo. Nos morimos de hambre si nos dedicamos a esa ciencia y a descubrir planetas. Mucho tenemos con nuestras necesidades básicas no satisfechas, con nuestros temores y miedos, con los conflictos y corrupciones de nuestros gobernantes, con las siete bases militares estado unidenses que piensan colocar en Colombia para combatir a los mismos colombianos. Nuestros planetas, querido profesor, son nueve plagas que todos los días las miramos y que nos quitan la educación científica, la que usted tanto profesa. Se las nombro: la corrupción, la exclusión, la injusticia, el conflicto, la indiferencia, la violencia,, el narcotráfico, los grupos al margen de la ley y la politiquería.*



Figura 1. Fotografías del descubrimiento de Plutón

-Un aplauso por este caballero, fue mi consigan. Todos lo miraron asombrados y lo aplaudieron. Se había desahogado. Comensaba a tener argumentos y eso era desmitificar la ciencia. Así fue trascurriendo la clase. Por cierto eran tres horas. De modo que continuamos con la tercera pregunta y se dieron estas respuestas:

G1: Plutón si aparece y percibimos unos movimientos circulares y ovalados, con una misma dirección y una aceleración constante

G2: Los percibiríamos circulares girando en una misma dirección y de diferentes colores si aparecen.

G3: Los movimientos son céntricos, ya que giran alrededor del sol en la misma dirección con relatividad de tiempo- espacio. Plutón si aparece entre los planetas del sistema solar.

G4: los planetas giran todos hacia el mismo lado y Plutón en algunas representaciones los más antiguos todavía esta, pero en las más modernas ya no la órbita es alrededor del sol y en un solo sentido.

G5: No escribió nada

G6: Hizo unas figuras similares al sistema solar.

G7. Dijo: plutón si aparece pero no sabemos como se mueve. Esta borrosa la imagen

De esta experiencia logro concluir que los pocos conocimientos, al bajo nivel de formación que hemos recibido con respecto a esta ciencia, lo poco que los docentes nos interesamos en develar los misterios de la ciencia y las costumbres que tenemos en enseñar solo lo que dicen los libros de texto. De modo que solo logramos decir lo que se viene a la mente en una actividad. Pero lo que importó ante todo fue tener una "posible idea de verdad". Así, pasamos a la cuarta y se adquirieron también las respuestas de tres grupos.

G1: Si estamos de acuerdo que con solo observar el cielo se puede crear teorías verdaderas sobre la astronomía.

G2: Si se podría defender que en la astronomía solo con observar el cielo se puede elaborar teorías porque si se observa detalladamente se podemos elaborar muchas preguntas.

G3: En astronomía no basta con mirar al cielo para elaborar teorías verdaderas por que se necesitan de instrumentos avanzados que nos permitan hacer investigaciones más profundas para poder establecer teorías verdaderas.

Al respecto dije: -el nacimiento de una teoría es un camino largo de argumentos, refutaciones y comprensión de los fenómenos. Hay que desgastarse mirando, echando los ojos al cielo todos los días y aprendiendo a mirar más allá de nuestros sentidos. Al respecto les hice mirar la fotografía de **Percival Lovell en el observatorio Clark, siguiendo a Plutón**

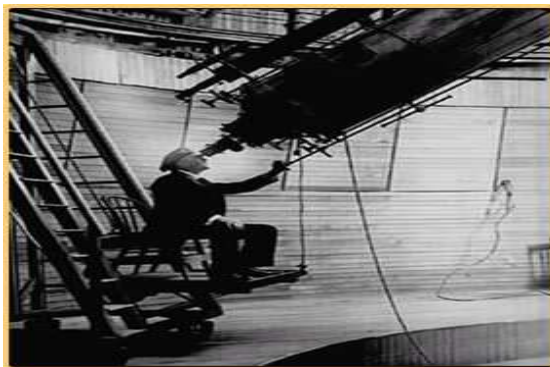


Figura 2. Percival Lovell en el observatorio Clark

La discusión, las burlas y las sonrisas se dieron con la cuestión cuatro. Profesor, preguntó una de las estudiantes: -¿Se nace gay? ¿Ciencia o prejuicio? Un poco de silencio perpetuó el aula. Es un tema para otro momento. -Dije. Luego se dieron las discusiones sobre las teorías y estas fueron las respuestas:

G1: Las teorías científicas si son relativas, pero también tienen fundamentos

G2: Sí, todas las teorías científicas son relativas por que estas teorías a través del tiempo van cambiando sus ideas respecto a lo que ya estaba establecido.

G3: No es que no tengan fundamento, solo que a medida que va avanzando y nacen nuevos interrogantes aunque sean sobre los mismos fundamentos que antes se fueron forjando. Así se va dirigiendo lo que erróneamente se aseguró y vamos saliendo del estado de energía en que podríamos caer.

En efecto, ya en el límite del tiempo, los estudiantes desarrollaron la sexta pregunta y de esta experiencia aparece el siguiente cuadro:

GRUPOS DE TRABAJO	G1			G2			G3			G4			G5			G6		
1. La Unión Astronómica Internacional no debería cuestionar a Plutón. Todo sabe que es un Planeta y debe seguir Siéndolo.	1			1			1							X			X	
2. Para saber si Plutón es un Planeta basta con observarlo con un telescopio y comprobar si sigue girando en torno al Sol.	1			X					2						2			2
3. La Astronomía es una ciencia y la astrología no.		X		1			1							X				2
4. las predicciones de la astrología son tan válidas como de la astronomía.		X		1					2					X				2
5. En la astrología está clara la relación entre causas y efectos					X		X						1				X	
6. en la ciencia también están presentes las cuestiones morales y los valores. En antiguo debate sobre la homosexualidad entre los psiquiatras así lo demuestran				1					2						2			
7. las teorías científicas se confirman o se desmienten solo observando la realidad. No hay nada que decir sobre ellas.				1					2						2		X	
8. la ciencia es el tipo de saber que aporta las mejores explicaciones sobre los fenómenos naturales.				1			1		1				1			1		
9. el ascetismo es bueno para la ciencia.					X				2				1					2

Las frases de la quiniela escogida por los grupos permitieron acercarse a estas respuestas:

G1: Las investigaciones sobre si Plutón es un planeta o no, deben seguir en pie.

G2: La astronomía es una ciencia y la astrología no, pero las dos complementan.

G3: La astronomía es una ciencia y la astrología no". La astrología se basa en pensamientos o creencias por lo tanto no tiene bases para decir que es una ciencia.

G4: La ciencia es la base para los descubrimientos, por tanto es el tipo de saber que ayuda a decir los pro y con sus respeto a los tesis que ya han hecho, la que puede refutar y explicar los fenómenos que previamente han ocurrido o podrían ocurrir, todo mediante la investigación.

Los otros grupos no alcanzan a manifestar sus ideas pero es aceptable el proceso. La conversación al interior de cada grupo fue un acto interesante. Se apropiaron del tema y esto fue lo más privilegiado del ejercicio y de cómo se puede desmitificar aquello que nos parece difícil, complicado, engorroso y solo destinado a unos pocos intelectuales.

Finalmente, los grupos agradecieron el haber participado de esta actividad, el tema y la estrategia. Valoraron muy acertado el ejercicio, las diferentes preguntas de cada actividad y se expresaron con un lenguaje más positivo respecto a la necesidad de pensar la ciencia y formar investigadores.

Estas fueron las valoraciones de los estudiantes:

Debemos ser mejores lectores de cultura científica

Nos contentamos con lo poco que nos dan los maestros y eso nos vuelve ciegos del conocimiento.

Debemos aprender a ser exploradores no solo de los fenómenos naturales o humanos sino también planetarios, cósmicos.

Ha sido una experiencia distinta a las clases que recibimos. Investigar es complejo pero cuando buscamos en nosotros ese niño investigador, todo es posible.

Felicitaciones al profesor Trejo por darnos la oportunidad de aprender a pensar en nuestro sistema solar, en la casa en que vivimos y en todo los problemas que nos rodean.

La ciencia es interesante y de esta forma todo es posible desmitificar. Somos muy supersticiosos. Pero así nos han formado.

La educación colombiana no enseña ciencia, ni los profesores tienen cultura científica. Nos enseñan ciencias fragmentadamente. Cada profesor es dueño de una ciencia

Valoramos con 10 la actividad y que se vuelva a repetir.

Finalizada la actividad y a la vez evaluada en su conjunto, se tuvo unos minutos para organizar la primera actividad de la Cátedra Itinerante de Astronomía. Propuesta didáctica formulada en el mes de julio y que se fue comunicando durante el transcurso de las actividades en el espacio de Procesos Investigativos.

Los estuantes se comprometieron a organizar las siguientes actividades didácticas:

- A) La segunda DIFUSION en la cartelera informativa sobre ciencia, tecnología e innovación con los materiales del contenedor: la conquista del espacio.
- B) Organizar un encuentro de estudiantes interesados en conformar semilleros de investigación en temas de Ciencia, Tecnología y cultura científica.
- C) Promover el proyecto en el Instituto y en los colegios de la ciudad **“ella/el es un astrónomo”** como punto de partida para involucrar la astronomía en la escuela y la universidad.
- D) Seguir participando de las actividades que promueva el profesor formulando un problema de investigación.
- E) Gestiona los recursos para su funcionamiento a través de la tienda científica de la institución.

Ya entrada la tarde los estudiantes tomaron sus mochilas con rumbo a sus casas. El sol seguía implacable, duro y severo. Las predicciones de la mañana seguían en pie. En este día no tuvimos unas gotas de agua o torrentes lluvias que hacen crecer las fuentes del río Putumayo alimentador, del río Mocoa...



Figura 3: las aguas del Río Mocoa en un día de sol

En el universo, en ese infinito lleno de verdades y misterios, los planetas y su enano el PLUTON seguían su marcha errante, su viaje interminable mas allá de nuestros humanos ojos.

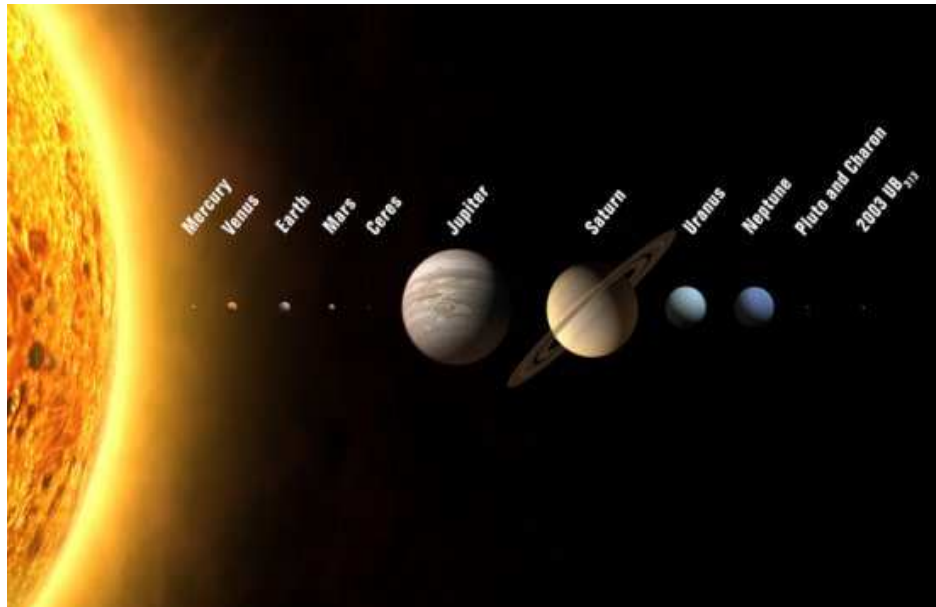


Figura 4: El viaje constante de los planetas y sus movimientos

2. Actividades en el aula: bitácora dos, tercera semana de agosto

Durante la semana dos, el grupo de estudiantes se dedicó a planear y organizar el encuentro de estudiantes interesados en conformar Semilleros de investigación en temas ciencia, tecnología y cultura científica. Este evento se llevó a cabo en la tercera semana con resultados muy significativos por la forma como los estudiantes respondieron a las expectativas que se habían generado en la semana uno y dos. Plutón había viajado con nosotros mostrándonos el camino de la ciencia y despertando en nosotros el interés por implicar en el Instituto, la cultura de la ciencia, la Tecnología y la investigación.

A continuación se muestra la galería de fotos sobre el evento, identificando formas de pensar de los estudiantes:



“Comenzamos montando el evento de semilleros de la ciencia y la investigación. Fue agradable acercarse a lo que no estamos Usualmente acostumbrados”

**“Colgamos en las paredes toda la información
Posible, la que logramos investigar en la semana dos.
Aprendimos a organizar actividades científicas”.**



**“Fuimos testigos de nuestras ideas artesanales
que nos dieron
la posibilidad de pensar en grande y de avanzar en
el camino de la ciencia. Ese será nuestro reto”.**

**“Fuimos visitados por docentes y estudiantes y
Aprendimos a conversar sobre la ciencia.
Ya perdimos el temor, bastaron los argumentos
Para acompañar la visita de los compañeros”**





“Nos visitaron otros estudiantes y valoraron el primer evento de semilleros de ciencia e investigación”

Esta es la memoria de nuestra primera experiencia para recordar que también podemos empezar a interesarnos en el tema de la ciencia, la tecnología. Para el próximo que será de cosmología y astronomía.



“Dejamos abierto el abanico de posibilidades, porque es más importante la imaginación que el conocimiento”

2. Propuesta didáctica. Sugerencias para el profesorado

2.1 Comprensión del texto

Este Año Internacional de la Astronomía nos ha de servir para reflexionar sobre la ciencia, su valor, sus posibilidades y el futuro que nos espera, al tiempo que evocar la figura de aquellos hombres que, como Galileo y Kepler, fueron los iniciadores de esa maravilla, que representa nuestra cultura, que es la ciencia moderna. Desde el telescopio de Galileo, la tecnología ha inventado, y sigue inventando, multitud de aparatos, que nos aportan continuamente datos, y más datos, sobre nuestro Universo en expansión.

La idea de que la ciencia siempre intervenga en asuntos de nueva ciencia, jamás logrará detenerse. Es un asunto de evolución continua. El hombre no se detiene en ese progreso ilimitado de su imaginación y de su eterna pregunta: Que hay más allá del universo. En efecto, en este afán de búsquedas se encontró con Plutón, logró mirarlo más cerca y deducir, inferir y decidir. Que podemos decir ante estos avances, ante estas observaciones continuas? Los que vamos a pie, los que no tenemos sino ojos humanos: nada. Pero los hombre de mirada larga, los que se insertan en el cielo profundo, los que recorre las orbitas de la vieja galaxia pueden decir si están en lo correcto o en el transcurrir de tiempo los hombres se han equivocado.

A cada generación le pertenece la era de las demostraciones, las teorizaciones y las rupturas de paradigmas. Nosotros los filósofos errantes somos como los planetas. Solo llegamos con las ideas.

2.2 Relación con la astronomía

La ciencia está en el camino de la astronomía, hoy más que nunca. Y esto seguirá avanzando con mayor complejidad y fundamento. Recordemos que uno de los aspectos más fascinantes de la Astronomía es su interrelación con las otras ciencias, en particular con la Física y la Matemática; el espacio es un lugar excelente para verificar la universalidad de las leyes físicas obtenidas en nuestro planeta: su generalización y prueba es uno de los objetivos de la Astronomía.

También, desde un punto de vista físico, muchos descubrimientos de procesos naturales son el resultado de investigaciones astronómicas, a partir de las cuales luego se lograron entender ciertos fenómenos de la materia tal como la conocemos en la Tierra (la energía termonuclear, por citar un ejemplo). Los matemáticos, por su parte, tuvieron durante varios siglos en la Astronomía su objetivo de máxima belleza y profundidad: la mencionada Mecánica Celeste es quizás el mejor exponente de la relación entre ambas ciencias. Además, el preciso conocimiento de sus leyes ha sido fundamental en el desarrollo de todo lo vinculado con el desplazamiento de satélites y de naves espaciales.

Ciencias de la Tierra como Geografía, Geofísica, Climatología, Meteorología, Sismología, etc., se nutren permanentemente de los avances de la investigación astronómica. Un caso particular de estrecha interrelación lo constituyeron en los últimos años la Astronomía y la Biología, a través de los esfuerzos dedicados en favor de la búsqueda de posibles señales de vida extraterrestre, el análisis de las condiciones de vida terrestre en otros mundos y también en la verificación de las leyes biológicas en el espacio exterior.

Se debe destacar también la influencia que tiene y ha tenido en el pensamiento humano los alcances y avances de la Astronomía; la Filosofía, la Epistemología y la Ética han recibido, interpretado y resignificado el impacto de los descubrimientos astronómicos en las diferentes épocas. Hoy no pueden detenerse en esta nueva decisión de considerar a Plutón como un planeta enano y fuera del sistema solar que conocemos.

Desde otro punto de vista, la Astronomía ha tenido un amplio espacio en las artes, en particular dentro de la Literatura y el Cine, y muy especialmente en los relatos de ciencia ficción. Los nuevos descubrimientos astronómicos amplían la imaginación de los artistas. Así como los medios masivos de comunicación se hacen eco permanente de los descubrimientos astronómicos, disciplinas del campo social como el Derecho, a partir del desarrollo intempestivo de la Astronáutica, han recibido necesariamente la influencia de la Astronomía (en el ejemplo mencionado, los abogados han desarrollado la llamada "legislación aeroespacial" que define el derecho de los hombres en el cosmos).

Finalmente, cabe destacar la importancia que le cabe a la Astronomía en la formación integral de un individuo, ya que esta ciencia completa su visión de la Naturaleza incorporando los fenómenos del cielo a los cotidianos de la Tierra. Ciencia y astronomía son dos gemelas que se necesitan como dos almas enamoradas.

3.3 La ciencia que se defiende en el texto. Esta ciencia no es escéptica, es objetiva. Este es el juego de la razón. Una de las reglas del hermoso juego de la Ciencia dice que la Razón no ha de aceptar algo como cierto sólo porque lo diga mucha gente, o porque lo diga gente muy importante, y que siempre hay que detenerse ante una afirmación cualquiera y dudar sobre si es o no cierta. Naturalmente, eso obliga a ir mucho más despacio, sopesando cada aparente verdad. Pero la verdad de este descubrimiento es científica y si lo dice una entidad de grandes practicas científicas, una comunidad académicamente científica, hay que comenzar aceptando el argumento. Pero queda aun la pregunta. Esa es nuestra razón humana.

3.4 Aspectos valorativos

Considero que ha sido una experiencia interesante. Mejor que la primera pero las dos son para mí una nueva forma de hacer formación científica. Se dice que "Hoy en día formar un científico consolidado en nuestro país tarda entre 20 y 25 años, mientras que en un país desarrollado puede demorarse entre 12 y 15, entendiendo como 'científico consolidado' una persona con la capacidad de formular proyectos de innovación científica y tecnológica, abordar los límites del saber en un área determinada y con la capacidad de generar nuevos conocimientos".

Además de contar con el acceso a la información, los laboratorios y la financiación, se considera que para los jóvenes investigadores un importante componente de formación es el trabajo hombro a hombro con científicos experimentados para desarrollar ampliamente su sensibilidad y su percepción. De ahí que no escatime esfuerzos en dar todo de sí a sus estudiantes para animarlos a seguir adelante.

Para el investigador, el capital humano de Colombia es incalculable y siempre ha estado convencido de que gracias al potencial de las personas en el país es posible realizar grandes cosas. Del doctor Ariza, científico Colombiano, manifiesta que "Hace falta que la clase política vea la importancia que tiene invertir en innovación científica y tecnológica, y también socializar más el conocimiento porque hay que mostrar que la ciencia no es una cosa de 'genios' sino de personas que se han formado durante mucho tiempo para crear soluciones a problemas reales y cotidianos".

Así lo estoy demostrando con la publicación de ideas en el blog <http://trejochamorro.blogspot.com>

3.5 Imagen de la ciencia entre los jóvenes.

Generar investigación desde la universidad, aunque parezca contradictorio, ha sido difícil, especialmente, cuando los modelos de enseñanza no se adecúan a este tipo de actividad, cuando la educación en gran medida es descontextualizada, y cuando los conceptos y métodos no se ajustan a las necesidades del entorno. La investigación, constituye un nuevo paradigma para la educación superior en el Instituto donde trabajo. Romper con la convencionalidad en los esquemas de enseñanza-aprendizaje requiere, más que de marcos teóricos y principios científicos, moldear un esquema diferente, donde el principal elemento es el recurso humano y su enfoque el desarrollo integral de la personalidad. Los actores a considerar, en un proceso de formación de jóvenes investigadores en ciencias son: el docente, el currículo y las experiencias significativas que se propongan. Plutón ha sido un gigante para nuestro enano pensamiento en ciencias, mas aun en astronomía.

3.6 Páginas consultadas y recomendadas

<http://www.astromia.com/historia/astromagia.htm>

<http://www.portalciencia.net/astro.html>

<http://www.renata.edu.co/index.php/convocatorias/523-colombia-vive-la-ciencia-vive-la-astronomia.html>

<http://www.cienciafacil.com/astronomia.html>

<http://aia2009.explora-conicyt.org/%E2%80%9C-la-astronomia-es-hoy-una-ciencia-experimental%E2%80%9D/>

<http://www.dircyt.com/index.php?action=displaycat&catid=3>

