



CON LOS PIES LIGEROS

GERMAN REY

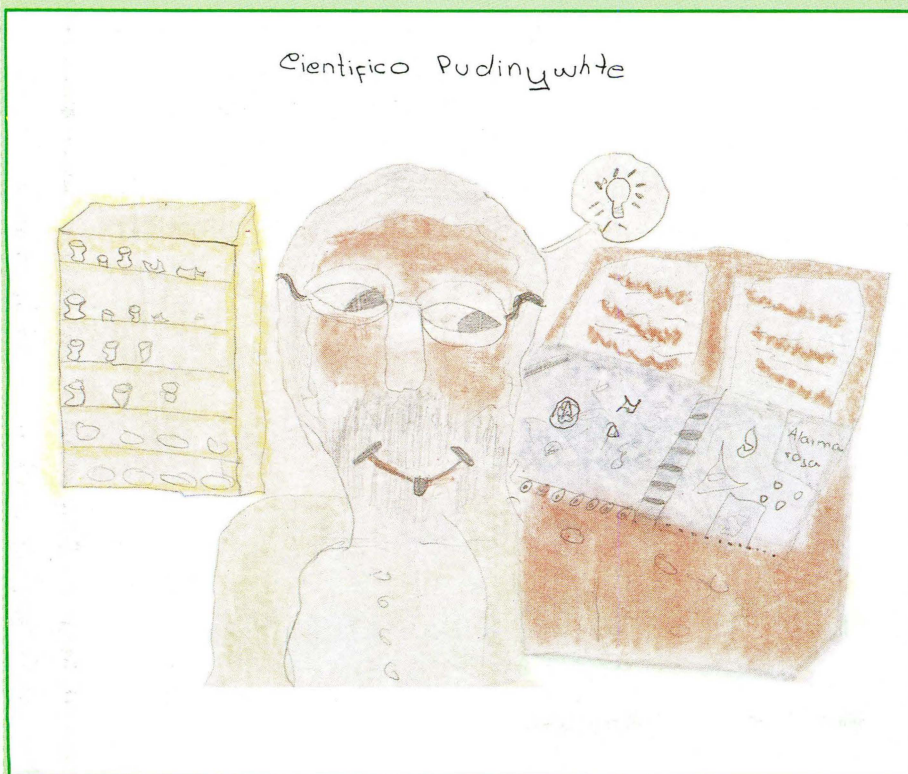
Profesor, Departamento de Psicología
Universidad Javeriana

Existen diferentes maneras de aproximar la ciencia a los niños. Una de ellas es la lúdica, que comparte con el conocimiento las actitudes fundamentales de asombro y admiración.

El juego además de ser un medio excelente para la exploración pone en funcionamiento la capacidad de combinación y los procesos cognitivos en el niño.

En el presente artículo se inicia una serie de reflexiones teóricas sobre la divulgación científica infantil tratando de encontrar otros espacios para su aplicación, diferentes al de la educación formal.

El Proyecto Cuclí-Cuclí de Colciencias ha sido la experiencia concreta que ha permitido generar estos análisis.



"A NAPOYESIS ", UN BELLO TEXTO DE SALVADOR ELIZONDO, me permite entrar a través de la ficción en el tema.

El profesor Pierre Emile Aubanel, titular de la cátedra de termodinámica en la Escuela Politécnica, lo era también de la de Lingüística Aplicada en la Escuela de Altos Estudios. Su libro "Energie et langage" había sido quemado durante la guerra menos por su contenido y más por el confuso origen sefaradí de su autor.

Aubanel vivía en la Rue de Rome, precisamente en la misma casa en donde años antes había habitado el poeta Mallarmé. En el que había sido su estudio, montó un extraño laboratorio, con un circuito y un oscilador encefalocardiográfico "que registra la actividad intelectual y emotiva de las ondas..."

Pero si singular era el instrumento mucho más lo era la tarea. Lo que Aubanel buscaba no era simplemente medir la masa de un poema sino "hacer reversible el proceso por el que la energía del poeta se concentra en el poema. De tal manera, que por ejemplo, bastarían entre uno y dos cantos de la Divina Comedia "para hacer funcionar la Fiat al máximo de su capacidad durante los próximos 200 años".

"La masa de un poema -siguió Aubanel- es igual a la masa de un acorazado o de una manzana; eso depende del poema. El acorazado es la expresión real y potencial de una cierta cantidad de energía que se concentra o puede ser transmitida en forma de acorazado; una manzana que comemos se transforma en energía, nos da fuerzas que nosotros asimilamos y transformamos. Un poema no podría ser más que como la cápsula que contiene la cantidad de energía que le da vida".

Los principios que sustentaban la experimentación de Aubanel eran por cierto muy

claros. Y los resultados, según lo cuenta el narrador, empezaban a verificar sus atrevidas hipótesis.

El verso "Arma virumque cano, Trojae qui primus ab oris" de Virgilio con su desgaste de dos milenios habría elevado un átomo de carbón a una altura de una diezmilésima de micra.

Por ello el científico vivía ahora en la propia casa de Mallarmé, "con la esperanza de encontrar en algún resquicio el poema olvidado o perdido por Mallarmé, grabado a través del papel sobre el reborde de una ventana, una papeleta caída accidentalmente entre los resquicios de las duelas, o aprisionada entre las juntas del papel tapiz".

Las experiencias sobre versos conocidos del poeta lo animaban aún más en esa doble y delirante búsqueda: la del poema desconocido y la de su energía nunca explotada.

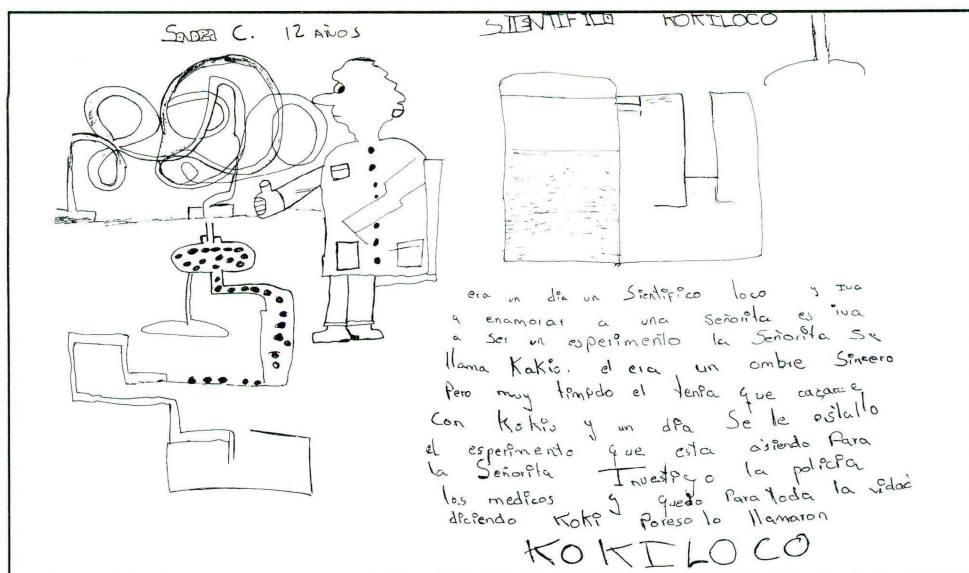
Sabía con precisión que la energía del verso "Sur le vide papier que la blancheur defend", transmitida a una pelota de ping pong podía hacerla botar a un metro de altura durante cuarenta años y que aquel otro "Mais, o mon coeur, entends le chant des metelots" la haría durante 654 años sin parar.

"Confieso que durante el viaje de regreso a mi hotel -escribe el narrador- ya no pensé mucho en Mallarmé. Lo que me intrigaba más que toda la visita a Aubanel era esa silla de madera que se interponía enigmáticamente entre el anapo yetrón y la consola de lectura. ¿A quién estaba destinada?

Desde entonces he vuelto a pensar algunas veces en Aubanel. Lo imaginaba atareado en la revisión milimétrica de todos los resquicios de aquella casa lóbrega y de los largos rollos de papel tapiz, en busca de la huella de la mano y de la obra del Poeta.

Según el breve cable de la AFP, la muerte del profesor Aubanel fue causada por una descarga de enorme potencia, aunque de radio de acción misteriosamente reducido, que se produjo en el laboratorio y agrega que se cree que la explosión se debió a una falla en las instalaciones con que Aubanel realizaba experimentos de termodinámica aplicada. En el cable no se menciona para nada a Mallarmé".

El texto de Elizondo⁽¹⁾ me sirve también como una hermosa analogía de los vínculos entre la ciencia y las llamadas humanidades, la ciencia, la realidad y la ficción, lo sistemático y lo azaroso, los caminos de la ciencia y



otros aparentemente paralelos o distantes.

Haré dos énfasis fundamentales. O mejor: solamente los insinuaré. Las relaciones entre la enseñanza de las ciencias y el juego, y la enseñanza de las ciencias y la ficción.

¿QUE CERCANIA, O QUE FAMILIARIDAD EXISTE entre los procesos sistemáticos del aprendizaje de la ciencia y la actitud y actividad lúdicas que el niño practica fuera de clase y debería vivir con mayor razón dentro de ella? ¿Qué conexiones íntimas unen las representaciones ficcionales que los niños reciben y construyen como la de los mundos galácticos, las plantas que hablan, los rayos láser, o el territorio de los gnomos, con los discursos de las ciencias y su aprendizaje?

¿Qué fenómenos de sincretismo, o de códigos de lectura e interpretación de la vida o de las moléculas, de los elementos químicos o de la naturaleza se dan por una mirada que también es habitada por todos estos personajes de la ficción?

"Nadie puede ver la naturaleza de la misma forma después de haber visto un cuadro de Vahn Gogh", afirmaba Antonin Artaud haciendo un llamamiento a la realidad de quien no permanece impune e inmodificable ante la existencia del arte.

Aseveración que coincide exactamente con aquella que hace Gadamer en sus capítulos iniciales de "Verdad y Método" cuando precisamente habla de cómo una característica esencial del juego es que no deja indemne a quien juega.

No quisiera insistir solamente en cómo la ficción, por ejemplo, forma parte de

la mirada del niño sobre la naturaleza, un tipo de ficción específica en donde el ícono tecnológico tendría una participación sobresaliente, muy cercana a la que la propia tecnología ha tenido en la vida humana del presente siglo; sino resaltar cómo existen dimensiones comunes y muy poderosas que unen indefectiblemente la ciencia, el juego y el discurso de la ficción. Dimensiones que al ser analizadas podrían sugerir elementos muy valiosos para la enseñanza de las ciencias.

Debo indicar que las reflexiones que haré van a estar muy sustentadas en los puntos de vista del psicólogo norteamericano J. Bruner, tratando de seguir las pistas que su obra ha abierto para el tipo de discusión que aquí nos convoca.

En un trabajo reciente recogido en ese magnífico libro que es "Realidad mental y mundos posibles", Bruner al referirse al tema de las ciencias y las humanidades dice que "es como la descolorida lavanda de los viejos armarios, cuyos trajes de fiesta y viejos uniformes son demasiado interesantes para tirarlos, y sin embargo, no se adecúan a la vida moderna, y se sacan sólo en ocasiones especiales"⁽²⁾.

Las dicotomías en este campo han sido aparentemente fáciles: lo objetivo y lo subjetivo, lo racional y lo emocional, lo deshumanizado o lo cálido de una y de otra.

Para Bruner, hemos pasado de la discusión sobre los productos de la investigación científica y humanística a los procesos de investigación de hipótesis, intervención iluminadora de las metáforas y sobre todo construcción de mundos posibles.

La ciencia y las humanidades "pueden

tener un origen común -dice- pero se separan y se especializan con diferentes objetivos en lo que se refiere a la construcción de universos. La ciencia trata de construir un mundo que permanezca invariable a pesar de las intenciones y los conflictos humanos. La densidad de la atmósfera no se altera, no debe alterarse como función de nuestro hastío del mundo. En cambio, el humanista se ocupa principalmente del mundo y los cambios que experimenta de acuerdo con la posición y la actitud del espectador. La ciencia crea un mundo que tiene una existencia ligada a la invariabilidad de las cosas y los acontecimientos frente a las transformaciones de las condiciones de vida de aquellos que tratan de comprender; aunque la física moderna ha demostrado que esto es cierto, dentro de límites muy estrechos, las humanidades tratan de comprender el mundo en cuanto en éste se reflejan las necesidades que implica el habitarlo"... En la medida en que la ciencia moderna o la ciencia de cualquier época, (independientemente de la famosa hypothesis non fingo de Newton) también incluye la generación de hipótesis, así como la comprobación de hipótesis es afín a las actividades del humanista y del artista. Esto lo sabemos a partir del examen de los apoyos metafóricos con los cuales el buen científico intuitivo escala la montaña de la abstracción. Pero su objetivo es siempre convertir esas densas metáforas en las transparentes y frágiles hipótesis de la ciencia, o en axiomas improbables que generan hipótesis que, con suerte, pueden ser verificables". (3)

El tema entonces vuelve a salir del armario. Pero ahora para encontrar esas relaciones diagonales de que hablaba Callois, para hallar identidades y diferencias en sus procesos, y sobre todo en mi opinión, para observar las aproximaciones de esos mundos posibles que ambas construyen.

Uno de esos puntos de contacto, que entusiasmaron a su manera al profesor Aubanel, es sin duda el de la admiración, la sorpresa, la maravilla o el asombro. Los griegos lo afirmaron: el asombro es la base del conocimiento.

LA CIENCIA, COMO EL JUEGO Y LA FICCIÓN comparten el espacio común de la admiración y por lo tanto, cada uno a su manera, escoge el propio camino hacia el conocimiento o de conocimiento. Admirarse significa ser tocado, conmovido.

Por ello resulta fundamental para discutir el problema

de la enseñanza de las ciencias, estudiar con mayor detenimiento aquellos acontecimientos que para los niños o para los jóvenes, son objetos hoy de admiración o de sorpresa. O mejor aún: examinar cuidadosamente los procedimientos del maravillarse no para hacer simbiosis artificiales o para encontrar una nueva táctica pedagógica de las no pocas que se ponen en boga abusivamente, sino para encontrar desafíos comunes y rutas convergentes.

Italo Calvino, lo confesaba en una de sus obras póstumas, al comentar en las conferencias Charles Norton de Harvard, el tema de la exactitud.

Allí señalaba algo que de ninguna manera sorprenderá a su lector: Cómo metía la nariz en los libros científicos buscando estímulos para la imaginación. "Las Cosmocómicas" son sin duda un ejemplo maravilloso de semejante exploración.

Algo similar ha hecho en "El Sistema Periódico", ese doctor en química que era Primo Levi, quien a partir del argón, el potasio, el estaño o el vanadio, generaba historias profundamente cercanas a la materia pero también intensamente reveladoras de la condición humana.

Es indudable que lo contrario, meter la nariz de los científicos en las obras de arte, no como curiosos en el sentido criticado por Gadamer, sino de jugadores, de tahures a la manera de Dostoyewsky o de "El Jugador" de Dostoyewsky, abrirá un mundo de alter-

nativas a los propios científicos. Pero retornemos a la admiración como base insustituible del conocimiento. Y en particular a las obras de Bruner que aquí comento rápidamente.

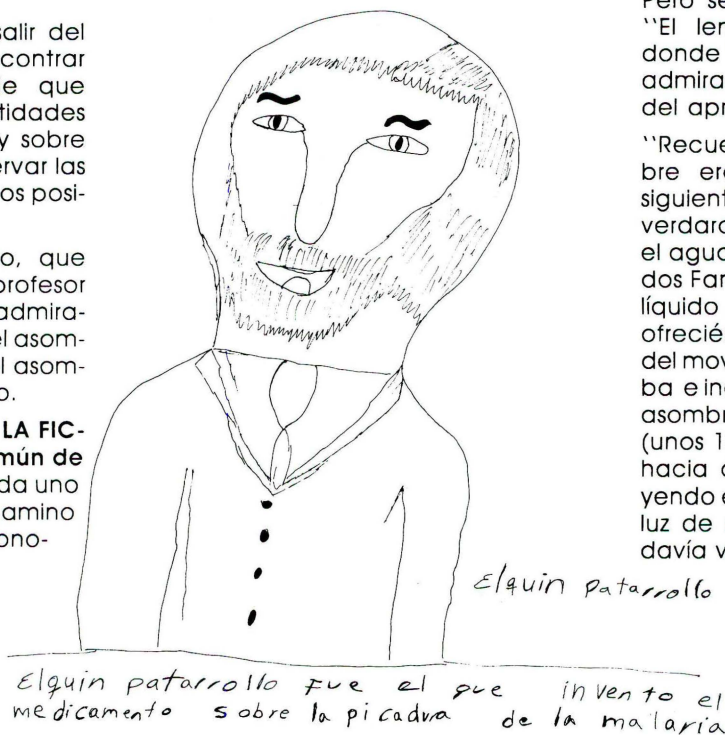
En su autobiografía, "En busca de la mente" Bruner confiesa que su única experiencia intelectual precoz fue su encuentro con los "años luz". "En algún lugar me enteré -tal vez en el Book of Knowledge-, enciclopedia infantil -que algunas estrellas se encontraban alejadas tantos millones de años luz - los años luz me asombraron - que su luz viajaría durante millones de años después de que se hubieran extinguido. Esto me resultó tan abrumador que me produjo lágrimas y asombro al contemplar el cielo nocturno. Tenía yo once años por entonces. Pensé: ¿No podríamos viajar hasta el extremo del rayo de luz y saber cuándo lo habíamos pasado, por la desaparición de las estrellas? Luego descubrí que el sonido viajaba. Estábamos en pleno invierno. Me encontraba en el Estanque de Lord, donde patinábamos. Alguien estaba derribando un árbol en el otro extremo del estanque. Levantaba el hacha, golpeaba el árbol... una pausa... entonces, pom. Pero, ¿qué era lo que viajaba?" (4)

Si miramos atentamente la declaración de Bruner observaremos que aparecen dos elementos centrales: el asombro y el efecto abrumador de la conmoción. Casi como aquella conmoción que tan bien dibujaban los místicos en sus ejercicios de la contemplación.

Pero será en un artículo esclarecedor "El lenguaje de la Educación", en donde Bruner mostrará el alcance de la admiración como condición sustancial del aprender.

"Recuerdo una profesora cuyo nombre era Miss Orcutt, quien realizó la siguiente afirmación en clase: "Lo verdaderamente sorprendente no es que el agua se convierta en hielo a 32 grados Fahrenheit, sino el que cambie de líquido a sólido". Y luego prosiguió ofreciéndonos una explicación intuitiva del movimiento browniano que igualaba e incluso superaba la sensación de asombro que yo sentía en aquella edad (unos 10 años), frente a todo aquello hacia donde dirigía la mirada, incluyendo en último extremo cosas como la luz de estrellas ya extinguidas que todavía viajaban hacia nosotros a pesar

de que sus fuentes hubieran sido borradas del espacio. En efecto ella no se estaba limi-



tando a informarme, me estaba invitando a extender mi mundo de admiración hasta abarcar el suyo, estaba negociando el mundo de admiración y posibilidad. Moléculas, sólidos, líquidos, movimiento ... no eran simples hechos, los empleaba para reflexionar e imaginar. Miss Orcutt era especial. Por supuesto, yo estaba totalmente loco por ella. Era un fenómeno humano, no un mecanismo de transmisión. No es que mis otros profesores no tomaran sus posturas, sino que eran estériles y descorazonadamente informativos". (5)

Toda experiencia que aumente la admiración de los niños, que amplíe su campo propio de admiración, es sin duda una puerta de entrada a la educación, al conocimiento y en particular al conocimiento de las ciencias.

El juego como práctica del desarrollo humano, pero sobre todo lo lúdico como actitud, es uno de los pilares más fuertes para el acercamiento a las ciencias en mi opinión.

Desde el ya clásico tratado de Huizinga sobre el juego se lo ha entendido unido profundamente a lo humano y desde lo humano a la cultura.

Lleno de sentido no es posible ignorar el juego. Conocerlo es conocer el espíritu, dice Huizinga en *Homo Ludens*, mientras afirma que la ciencia hunde sus raíces en el terreno de la actividad lúdica. El juego es antes que nada una actividad libre.

SI LA EDUCACION ES UN FORO DE NEGOCIACION y renegociación cultural tal como la entiende Bruner, el juego no es otra alternativa de lo serio, o de lo científico como el conocimiento revestido de máxima seriedad (¿acaso miedo o culpabilidad?), sino una dimensión esencial de la tarea educativa y por ende del aprendizaje de la ciencia. El transformer-pantera no debe sonrojarse frente a este juego serio, que algún tío benevolente supone que es un microscopio.

Los juegos, y los juguetes como lo demostró bellamente Barthes, también sufren de escisiones y no sólo son copias reducidas de objetos humanos, sino de las escisiones que nos dominan a los humanos.

La creación da paso a una pobre imitación. El jugador desprevenido, que posee reglas, que se juega también éticamente, que se juega libremente, da paso al pequeño científico a quien sí se le acepta como serio.

El problema obviamente no es del microscopio. El en sí mismo lo veo como una maravillosa variación del caleidoscopio, siempre y cuando el acerca-

miento del niño a él sea caleidoscópico. Si el instrumento es importante lo será mucho más la actitud de la aproximación. Barthes en sus mitologías expone perfectamente la disyuntiva creación-invencción (recordemos el juego como construcción de Gadamer y el proceso de descubrimiento-invencción de Piaget), frente a la imitación, al referirse a los juguetes franceses. (6)

La literalidad de que habla Barthes en los juguetes si bien se da en el juego, inclusive en aquellos más formalizados normativamente es mucho menor que la invencción, los esguinces inéditos, el ingenio o las salidas novedosas.

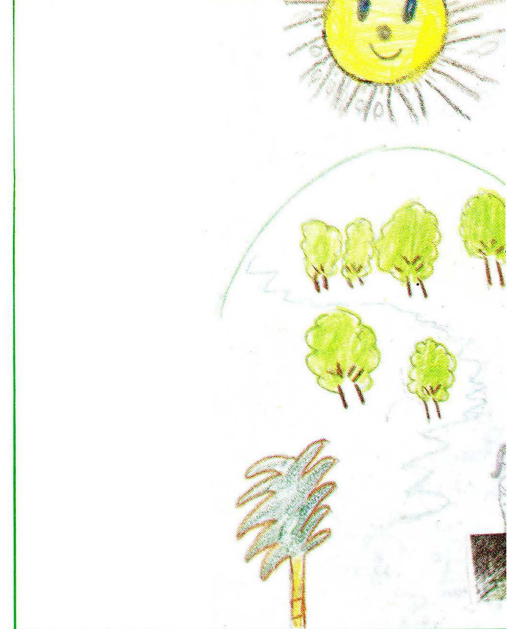
En su texto "Juego, pensamiento y lenguaje" Bruner señala las que considera funciones fundamentales del juego infantil. Es, en primer lugar, un medio excelente para explorar. En segundo término, la actividad lúdica se caracteriza por una pérdida de vínculo entre los medios y los fines que se pueden cambiar de acuerdo a los descubrimientos que el niño va haciendo. Es por ello un instrumento de la invencción.

En tercer lugar, el juego es una oportunidad para poner en funcionamiento la capacidad de combinación que es precisamente una de las condiciones del pensar creativo. En cuarto término, el juego es una idealización de la vida y a su vez una actividad extremadamente importante para el desarrollo. Finalmente, y de manera muy importante, el juego es una fuente de placer.

En los estudios de Bruner sobre el juego se llega a conclusiones pedagógicas muy accesibles: el juego será más rico en la medida en que tenga que ver más con la construcción y en la medida en que el niño pueda constatar su progreso sin la necesaria ayuda de un adulto o de instrucciones. Otro elemento es la presencia de un adulto, pero no como orientador sino como alguien que estando cerca del niño, le asegura un ambiente estable, le da seguridad e información en el momento en que lo necesita.

Asimismo se considera como fundamental la posibilidad que tenga el niño de compartir con otros, sin que esos otros sean una multitud.

Varios de los asuntos teóricos que aquí he expuesto han estado presentes en el Proyecto Cuclí-Cuclí de Colciencias del que hago parte como miembro del Comité Asesor. Cuclí-Cuclí es para comenzar un juego. Y no cualquier juego. Es el juego de escondidas. Esconderse y ser descubierto, descubrir al otro, descubrir lo oculto, sentir la tensión de ser descubierto o de hallar, son



indudablemente dimensiones del conocimiento y de la ciencia. Se trata de un juego posible para todos. Jugado por todos en algún momento, y en que cada jugador siempre tiene la oportunidad de descubrir que no es dada a unos pocos privilegiados, más sagaces, talentosos o ricos.

Cuclí-Cuclí es también un pájaro. Y quizá su nombre participe de esa discusión medieval que buscaba saber cuánta cercanía existe entre un nombre y su referente.

Los criterios fundamentales que subyacen al proyecto giran alrededor de muchos de los presupuestos teóricos que hasta el momento he presentado: el acercamiento a la ciencia desde las condiciones del desarrollo del niño, desde su capacidad de comprender y de preguntar(se). Partiendo del juego, de sus capacidades de admiración e imaginación y fortaleciendo los vínculos que en la realidad tienen la ciencia y lo cotidiano.

A través de un proceso fecundo de trabajo interdisciplinario para el diseño y producción de los materiales del proyecto han surgido no pocas inquietudes que se devuelven sobre él y que además tienen que ver con el tema del aprendizaje de las ciencias.

Algunos de esos interrogantes o problemas son:

- * Las relaciones entre realidad y fantasía, conocimiento científico y discursos de la ficción en el tratamiento, la producción y uso social de los materiales, es decir las relaciones entre pensamiento duro y débil, para utilizar unos conceptos propuestos por el P. Federici, en su diálogo con Antanas Mockus y Carlos Augusto Hernández (7).



- * ¿Cuáles serían los procesos y estrategias más adecuadas para garantizar la participación de los niños a partir de los materiales, que permitan y faciliten su recreación en otros contextos?.
- * Los nexos entre la propuesta tal como está concebida y los procesos educativos más formalizados.
- * Las formas más adecuadas de construcción de la comunicación escrita y visual con relación a los propósitos y concepción del proyecto.
- * Las relaciones entre las decisiones comunicativas adoptadas y los propósitos del proyecto en términos de la selección de los temas, el lenguaje utilizado, los géneros narrativos, las ilustraciones, los ejercicios, las instrucciones, etc.
- * El análisis de los procesos de recepción, apropiación, resemantización y su uso social de los materiales.
- * Las relaciones entre la construcción de los textos y las condiciones de desarrollo psico-social de los niños a los que están dirigidas.

Si se me pidiese una definición del sentido mismo del proyecto debería recurrir nuevamente a un concepto trabajado por Calvino en "Seis propuestas para el próximo milenio" y que curiosamente se encuentra con una aseveración del profesor Federici en el diálogo antes mencionado con Mockus y Hernández. Es el concepto de levedad. Hablando precisamente de discursos y códigos duros y blandos Federici, después de presentar un texto del Sr. Palomar del mismo Calvino, decía: "Me parece que de la misma manera

que se hace una prematemática, un acercamiento a la matemática, por ejemplo, a través de la física y otras ciencias, debería hacerse lo mismo para las ciencias humanas: entrar con pie liviano. Se debería ser un literato para hacer la introducción a las ciencias humanas".⁽⁸⁾

El proyecto Cuclí-Cuclí, en mi comprensión, intenta entrar con **pie liviano** en las ciencias. Por ello se recurre a Aristóteles y a Kepler, al humor y las fábricas de estrellas, a los juegos de las sombras y a la mitología de los tukanos. El problema es menos cuántos conocimientos podrán acumular los niños y más cuánta admiración, cuánta levedad logran generar. Cuánta energía, para decirlo metafóricamente o en los términos estremecedoramente delirantes de nuestro profesor Aubanel.

"Pero si la literatura no basta para asegurarse que no hago sino perseguir sueños, escribe Calvino busco en la ciencia alimento para mis visiones, en las que toda pesadez se disuelve..."

Hoy todas las ramas de las ciencias parecen querer demostrarnos que el mundo se apoya en entidades sutilísimas, como los mensajes del DNA, los impulsos de las neuronas, los quarks, los neutrinos errantes en el espacio desde el comienzo de los tiempos...

La segunda revolución industrial no se presenta como la primera, con imágenes aplastantes como laminadoras o coladas de acero, sino como los bits de un flujo de información que corre por circuitos en forma de impulsos electrónicos. Las máquinas de hierro siguen existiendo, pero obedecen a los bits sin peso".⁽⁹⁾

EL ENTRAR CON PIE LIVIANO A ESTE PROYECTO es recuperar el humor junto

al esfuerzo, la fantasía junto a la conmoción que nos producen los fenómenos del universo o los acontecimientos elementales de nuestra vida.

Una evaluación consistente y creativa del proyecto permitirá recuperar elementos valiosos para el debate sobre la enseñanza de las ciencias.

Regreso al profesor Aubanel y su muerte repentina. ¿Descubrió por fin el verso perdido de Mallarmé? ¿Había previsto hasta dónde lo podía llevar la intensidad de su búsqueda? ¿Habría decidido en la soledad de su estudio de la Rue de Rome que el máximo de poesía era consecuentemente el mismo punto del máximo de vida?

Creo que Aubanel lo sabía y por ello había emprendido un viaje alucinante. En él, la unión de la corriente de lo duro y la de lo blando lo consumiría hasta el máximo de la vida que en él fue el momento mismo del morir.

Las relaciones entre enseñanza de la ciencia, juego y ficción se sintetizan en mi opinión en cómo aprender a vivir en la inmensidad de mundos posibles que también todos podemos contruir.

- (1) El cuento "Anapoyesis" del escritor mexicano Salvador Elizondo se encuentra en su antología "La luz que regresa" publicado por el Fondo de Cultura Económica de México.
- (2) BRUNER, Jerome. **Realidad mental y mundos posibles**, México: Ed.Gedisa, 1988, p.54.
- (3) BRUNER, Jerome. **Realidad mental y mundos posibles**, México: Ed.Gedisa, 1988, p.p.60-61
- (4) BRUNER, Jerome. **En busca de la mente**. México: Fondo de Cultura Económica, p.33.
- (5) BRUNER, Jerome. El lenguaje de la Educación. En: **Acción, pensamiento y lenguaje**. Madrid: Ed. Alianza, 1984, pp.202-203.
- (6) BARTHES, Roland. Mitologías, citado por J. Bruner en: **Acción, pensamiento y lenguaje**, p.206.
- (7) MOCKUS, A. y HERNANDEZ, C.A. Diálogo con el profesor Carlo Federici, en: **Infancia**, Volumen I, No.4, 1987, pp.45-50.
- (8) Idem. p.46.
- (9) CALVINO, I. **Seis propuestas para el próximo milenio**. Madrid: Ed.Siruela, 1989, p.20