

Tramas conceptuales en el conocimiento escolar de las Ciencias Naturales

Lic. Graciela Merino

Profesora en Ciencias Biológicas. Licenciada en Ciencias de la Educación. Postgrado en Gestión Educativa, FLACSO. Investigadora Categoría A en el área de Didáctica de las Ciencias, SECyT de la UNLP. Profesora titular de la Cátedra de Didáctica de las Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional de La Plata. Secretaria Ejecutiva de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO.

En las últimas investigaciones que, en el campo del aprendizaje de las Ciencias Naturales, nosotros vamos recibiendo y vamos leyendo, tanto sea de los españoles que originalmente producen conocimiento en investigación en el aula o en investigación pedagógica o que trabajan tomando experiencias anglosajonas o francesas o americanas, coinciden en algo que a mí me parece importante que lo pensemos. El hecho de ver el aprendizaje en las Ciencias Naturales como si fuera un verdadero cruce de diagonales, en donde en la intersección de ellas tienen que ver tres componentes que juegan un rol muy importante en la situación de aprendizaje en el aula.

Algunos autores, por ejemplo autores postpiagetianos como son Clemont, Elliot, Giordan, incluso Novak, Ausubel, por supuesto y muchos otros, convergen en algo, a pesar de que tienen diferentes posturas en algunos temas, pero en cuanto al aprendizaje confluyen en una convergencia, que a mí me gustaría conversarla.

Por un lado lo **psicológico y social**, y aquí lo que yo les pido es que hagamos una abstracción, y que cuando hablamos de psicológico-social, no piensen que yo estoy haciendo simplemente una parcelación, intento puntualizarnos en el aula, por lo tanto digo que pensemos en lo psicológico-social como un gran proceso multidimensional. Pensar lo psicológico-social desde la institución escuela, rescatando algo importante en ella: su especificidad en cuanto a la enseñanza. Es decir que a la escuela vamos a aprender y vamos a enseñar, y los que estamos aquí sentados vamos a enseñar, y es nuestro rol hoy y en los tiempos en que se fundó la escuela, aunque tal vez los modos, las mediatizaciones y la forma de enseñar sean diferentes. Enseñar no es malo, no es mala palabra ni está mal visto. Y esa es nuestra función. Podemos discutir qué significa recrear cultura, qué significa hablar de conocimientos válidamente aceptables, qué significa construir significados en un contexto diferente, pero la escuela es la escuela y para eso está y para eso estamos. Para enseñar y aprender, aprender y enseñar en un proceso cíclico de reacomodaciones, en donde nosotros también somos artífices del propio aprendizaje de nuestros saberes profesionales a medida que establecemos un diálogo íntimo con nuestros saberes, en donde no solamente tiene que ver la disciplina, sino la

verdadera experiencia de la vida del aula, los chicos, la comunidad, las estructuras administrativas y ahora, últimamente con los CBC. Este es un parámetro importantísimo, lo que en la bibliografía, que a veces nos tortura a los que enseñamos la Ciencia, lo llaman contexto, es la escuela, simplemente.

El otro elemento que no puede aislarse en esta multidimensión del proceso de aprender las Ciencias Naturales tiene que ver con lo **psicológico** y yo les pediría a ustedes un ejercicio de abstracción porque no me gustaría que pensemos que cuando hablamos en este caso de aprendizaje en el aula nos quedemos en las retóricas de las estructuras mentales. Pensemos en las estructuras intelectuales, las estrategias, las herramientas cognitivas del con qué, que se movilizan en la situación de aprendizaje.

Esas nos tienen que interesar a nosotros que somos mediatizadores de aprendizaje, es decir, no pensar en las grandes cosas, éstas las conocemos, por supuesto las hemos de tener en cuenta pero cuando tenemos que sintetizar qué significa aprender, cómo se construye el aprendizaje en el aula, además de tener en cuenta esta intencionalidad y especificidad de la que hablábamos antes, es decir que en la escuela no es espontáneo; en la escuela está bien que sea planificado, lo que no significa que seamos rígidos ni autoritarios pero sí planificados. El espontaneísmo no puede funcionar en una institución especificidad como es el aprendizaje.

También planteo que cuando pensemos en el aprender, en la situación de construir el aprendizaje, tiene que ver también con esto de poder tratar de abstraer lo general y meternos en el contexto del aula, en ese escenario y pensar para cada uno de los momentos, de los temas, de los contenidos, de las actividades, qué está movilizandocognitivamente el alumno en la situación de aprendizaje. El sentido del humor y el acompañamiento afectivo tal vez permitan que el alumno cuando construye este aprendizaje, cuando es el arquitecto, lo pueda hacer también en un ambiente agradable. De modo que tal vez a veces es bueno ser como el gato de Alicia acompañar con la sonrisa los caminos que Alicia elige; y ahí está el secreto, Alicia los elige sola, él simplemente la acompaña, esta es un poco la tarea nuestra.

Y por otro lado tener en cuenta un tercer elemento en el que yo no voy a profundizar mucho porque ustedes tuvieron la oportunidad ayer de una charla que yo perdí porque no pude venir, que me hubiera encantado escuchar, del Dr. Klimovsky. De modo tal que habiendo hablado el Dr. Klimovsky sería para mí un atrevimiento hablar de epistemología.

Pero sí creo que nosotros podemos hablar de la **epistemología del aula** y en eso no debemos tener vergüenza porque cada uno de los aquí presentes desde este punto de su saber profesional, tiene que tener claro cómo se elabora y construye el conocimiento del aula, porque es un conocimiento en el que nosotros tenemos mucho que ver y en ese contexto también les pido que,

basados bastante en lo que el Dr. Klimovsky conversó con ustedes, entendamos cómo podemos hacer esta transposición de conocer los soportes y las críticas en la construcción del conocimiento científico, su necesidad de no caer en un analogismo fácil porque no es el mismo escenario ni la misma producción la del conocimiento científico a la del conocimiento en el aula. Sus protagonistas son otros, lo que se produce es diferente, y el escenario de producción es otra historia. Pero por supuesto que si no estamos parados en el soporte estructural de nuestra disciplina, no para hacernos cada vez más disciplinarios sino para hacernos cada vez más sabedores de los límites - fronteras porque ahí es donde tenemos que encontrar los puntos de conexión con el otro, para pensar en áreas, en multidisciplina, en ejes transversos, o en temas complejos.

Estos tres aspectos, entonces, son los que según estos autores, y nosotros lo vemos en el aula, confluyen de una manera decisiva en la construcción del aprendizaje.

Estos tres parámetros cruzan, y el modo en que se integren y el modo en que interactúen, de alguna manera define la calidad, la originalidad, la especificidad y la intencionalidad del proceso educativo, como un proceso absolutamente multifuncional, pero en donde los protagonistas más importantes, los actores principales con sus mejores ropas y estrenando su mejor obra, somos nosotros y los chicos, aunque los chicos tengan 60 años, la situación del aula: el alumno y los docentes.

Les quería plantear lo que nosotros, equipo de investigación de la Universidad Nacional de La Plata, llamamos "dimensión empírica". Nos gustó ese nombre porque hace referencia a la empiria en el saber profesional, nuestra experiencia, nuestra biografía como alumnos desde el jardín hasta la Universidad o el Instituto, pero sobre todo nuestra experiencia del hacer el conocimiento en el aula todos los días determina una riqueza sobre la que tenemos que pararnos, es casi nuestra herramienta, forman parte de nuestros constructos, como el de los chicos: sus concepciones o teorías ingenuas, sus ideas previas, son su bagaje, su marco referencial.

Esto yo les digo que reflexionemos y lo rescatemos porque siempre tiene cosas para decirnos. Me gustaría entonces pensar que para nosotros el aprendizaje de las Ciencias Naturales es, en sí mismo, un proceso que admite múltiples relaciones y gran cantidad de estilos de organización. ¿Qué significa esto? Que no hay una receta, ni dos, ni tres. Que no hay un método general aplicable a cualquier circunstancia. Cada uno de nosotros es un estilo diferente, porque cada grupo con el que interactuamos modifica nuestras vinculaciones y relaciones, y porque si pensáramos que un mismo tema, cualquiera fuese, durante 5 horas o 10 horas, o 20 horas, o 40 años de vida profesional, lo enseñamos de la misma manera, seguramente no nos preocuparía, y yo creo que los que estamos aquí, y los que no están aquí, muchísimos de nuestros colegas, están preocupados al mejor estilo kantiano por el sujeto del aprendizaje.

La relación interactiva nos determina a nosotros formas diferentes, y si no, piensen en un mismo tema, dado en diferentes escuelas, y con diferentes chicos, si no nos movilizan diferentes estrategias. Es muy raro, aunque deseemos a veces, no por rutina, sino por cansancio, porque tenemos tantas horas, y porque vamos de escuela a escuela, de proponernos dar lo mismo, ciertamente abriendo la puerta del aula, salimos al escenario del color, al mejor, al más lindo de los escenarios y seguramente nos olvidamos de la rutina, del cansancio, y la movilidad del clima del aula nos hace, entonces, crecer esta característica del aprendizaje, que es la multiplicidad de relaciones como un verdadero condicionante, y la posibilidad, darnos el permiso de organizaciones diferentes.

Esto que yo estoy conversando, que por supuesto no es novedoso porque es nada más que mirar nuestra práctica y convertirla a esta práctica en el ojito de la tormenta, que en vez de mirar en el huracán hacia afuera, mira hacia adentro y al mirarse hacia adentro comienzan a aparecer estas cosas, tiene bastante que ver con todas las referencias teóricas que ustedes leen y conocen de los autores que de alguna manera nos dan los marcos teóricos, entre los que mencionamos por ejemplo hace un ratito, a Gagne, a Ausubel.

Pero hay algo que a mí me gustaría conversar con ustedes, y que tiene que ver con una dificultad que tenemos en el aula: cómo de alguna manera poder sintetizar, poder elegir, esta toma de decisión didáctica, ante el avance vertiginoso del conocimiento, contenidos valiosos. Contenidos significativos para el alumno, contenidos que generen interés, contenidos que tengan sentido. Allá por los años setenta, intentábamos encontrar estructuras conceptuales comunes en algo que no podían ser los contenidos, porque los contenidos eran cada vez más especializados, cada vez más fragmentados, cada vez más diversos, lo que incluso generaba dentro de las propias disciplinas dificultades enormes de poder abordarlos. Entonces, desde la misma epistemología, desde los mismos campos disciplinares que impactan fuertemente en el hacer del aula, se sugería como posibilidad convertir a los procesos en estructuras conceptuales permanentes.

Y nosotros, tal vez pensando que esta podría ser una solución. En los docentes los movimientos pendulares son muy fuertes, somos enciclopédicos, somos renovadores, somos constructivistas y vamos y venimos, yo creo que ya ahora no, me parece que la postura crítica es diferente y uno toma con un poco más de criterio y selectividad lo que, además que está de moda, puedo.

A veces cuando uno no puede es preferible que siga haciendo lo que hace, porque si lo hace bien y el resultado es bueno aunque nadie desconoce que pudiera ser mejor, los marcos de certeza de los docentes son muy fuertes, entonces, meternos al camino del vacío, y a la aventura de hacer

porque está de moda es difícil, pero es cierto que somos pendulares, y en el movimiento pendular el péndulo arrasa lo viejo, olvidando que el secreto de cualquier aprendizaje es pararse en lo viejo.

Estar parados en algo, si no realmente el centro de la tierra está muy lejos y tenemos pies muy blanditos y nos enterramos en las propias deliberaciones retóricas y ciertamente, si no tenemos un piso en el que pararnos aunque fuese viejo, y aunque lo viejo fuese para ser criticado, lo cual no es cierto porque mucho de lo viejo vuelto a contextualizar sirve y es bueno.

Pero en estos movimientos pendulares como desde los campos disciplinares no encontrábamos estructuras conceptuales que nos dieran permanencia para poder trabajar, aparecía una permanencia de naturaleza metodológica. Y esa permanencia de naturaleza metodológica es la que nos daba la seguridad en la decisión de los contenidos y en la decisión de las estrategias.

Yo les voy a hacer un pequeño ejercicio de la memoria, con los colegas más grandes, de los setenta, cuando recibimos un material muy bueno que venía en este caso de Estados Unidos, para la gente de Biología como para la gente de Física, de los famosos proyectos renovadores, recuerden ustedes que había una serie de principios que organizaban nuestro campo de conocimiento y eran los famosos principios unificadores, que intentaron ser un anticipo, no buscaban eso, era otro contexto, tenían otra inserción epistemológica.

Pero si nosotros hacemos un pequeño ejercicio de asociación, esos principios de alguna manera eran casi un anticipo, un preanuncio de que lo que vendría en el crecer de la estructuración del saber disciplinar y de los saberes metadisciplinares y que hoy, sin ser iguales, creo que son un buen camino para entender que cuando hoy hablamos de metadisciplina, cuando hablamos de metacognición y de metacognición si no pudiéramos, por los menos los de biología poder pararnos y recorrer un poco, esos principios organizadores se basaban fundamentalmente, no tanto en el contenido en sí mismo, si Uds. se acuerdan el material que recibíamos, decía no son contenidos en sí mismos, eran de naturaleza metodológica, es decir lo que nos estaban brindando estos principios era un armazón sólido metodológicamente hablando, una estructura que nos podía dar firmeza ante la avalancha de conocimientos científicos.

Tal vez lo que en ese momento nos equivocamos por lo menos en el hacer en el aula, es que fuertemente influenciados por nuestra larga tradición positivista, y por un inductivismo a ultranza, tuvimos una mirada ingenua, muchos de nosotros y nos sucedió que entendíamos tal vez que estos procesos que tenían que ver con el hacer de las ciencias y no, insisto también en los términos, los procesos, podían convertirse tan simplemente en estrategias intelectuales y podríamos hacer rápidamente un trasvase sin ninguna contextualización, del hacer en la producción científica al hacer en la producción del aula. Y en esto tal vez fuimos ingenuos y convertimos recetas lineales,

olvidándonos que en realidad esta propuesta del hacer tenía que ver, hoy tiene que ver, con el contenido y el contexto.

Esto tal vez tenga que ver con algo que ustedes sí conocen, tal vez el Dr. Klimovsky lo conversó, que tiene que ver con el llamado **paradigma de la simplicidad**. Ustedes saben del devenir del modelo positivista y sobre todo del ingenuismo inductivo, de la fortaleza de la inducción y de la posibilidad de que de la inducción puedan salir inferencias y llegar a generalizaciones. La experiencia del famoso pavo inductivo de Bertrand Russell. Para los que no lo acuerden, la crítica que hacía Bertrand Russell, allá en los comienzos del siglo a la generalización inductiva, fuerte tendencia de los aquí presentes, uno tiene que luchar todos los días con eso, ¿no? ¿Saben porqué? No sólo por tradición, porque nuestro objeto de conocimiento es de una enorme aprensión inductiva, son objetos observables, es la realidad que nos rodea, es fácil para nosotros la inducción.

Claro que el conocimiento se construye por proceso lógicos y deductivos además de inductivos. Bertrand Russell que era un fuerte crítico del inductivismo a ultranza planteaba una experiencia muy sencilla que es la del pavo. Dice que había un pavo que llegó a una granja y que todos los días le daban de comer sus granitos a las nueve de la mañana, entonces el pavo que era un gran inductivo comenzó a, ¿qué hacen los inductivos?, a buscar datos, datos repetibles y observables, en diferentes circunstancias y en diferentes situaciones, es decir, todos los días, lloviera o no lloviera, comía a las nueve de la mañana, invierno o verano, comía a las nueve de la mañana, hubiera viento o hubiera sol, comía a las nueve de la mañana, de modo tal que después de haber juntado mucha información, estaba en condiciones de establecer su primer enunciado general, ¿cuál era él?, decir: todos los días como a las nueve de la mañana. Claro que no se dio cuenta que era 24 de diciembre y le cortaron la cabeza y la inferencia inductiva terminó por un elemento que era del contexto. Lo criaban para comerlo en Navidad, esto lo decía Bertrand Russell allá por el 18, hablando un poco de esta mirada ingenua en la construcción del inductivismo, cuando no está acompañado de las otras cosas.

Esto sucedió y entonces qué pasó, nos aferramos fuertemente, de lo metodológico, de los procesos, tal vez hicimos una analogía fácil de entender que esto era, que estos procesos eran los mismos procesos que estaban pasando en la construcción del conocimiento, y no era, los caminos eran diferentes y sucedió, yo creo que sin quererlo, me parece que ninguno tuvo la intención de hacerlo pero como que no supimos manejarlo, y nuestras escuelas se vaciaron un poco de contenidos. Nosotros, esto lo vemos bastante, a veces echamos la culpa al primario, el primario al jardín. Los institutos superiores, en vez de unirnos en estas, no verticales sino horizontales, secuencias graduadas de nuestro sistema educativo y empezar a pensar unos y otros qué tenemos que hacer para recuperar los contenidos y resignificar el contenido en el aula.

En este sentido, sí me parece bueno conversar un poco de cuáles son las consecuencias de este paradigma simplificador. Ustedes saben que el paradigma simplificador que es el que impactó fuertemente en las aulas, como modelo de simplificación para poder encontrar salida, desconocía por ejemplo las estructuras conceptuales comunes entre nuestras disciplinas. No era fácil pensar que el marco disciplinar de la Biología, de la Física, de la Química, de la Geología, de la Astronomía, tuvieran estructuras conceptuales comunes. Y al no tener esta posibilidad, la disciplina a ultranza, el aferrarse tal vez significaba trabajar con contenidos de baja categoría y no de alta categoría conceptual porque a medida que subimos en la categoría conceptual lo que nosotros encontramos es fuertes estructuras conceptuales, casi los corazones de la disciplina, lo que la médula es al hueso, y cuando llegamos a lo que la médula es al hueso le sacamos todos los vestidos, los maquillajes, las siliconas y las tinturas, encontramos elementos comunes, como unidades flotantes que trasvasan a la una y a la otra sin significar, como yo les decía ayer a unos colegas con los que tuvimos juntos en una comunicación, reducir, fuerte tendencia en algunos años, la biología a una expresión físico - química. Es decir, una manera de encontrar una solución a los problemas conexos, a los problemas interdisciplinarios, a los problemas de los intersticios, a los problemas de las fronteras, significó entender o pararme desde la física y la química, y tratar de explicar la biología, esto significa reducirla y empobrecerla fuertemente, en vez de hacerla fuertemente rica, lo que sí significa que hay muchos trasvases y hay muchos puentes que nos cruzan de estructuras conceptuales que nos permiten mirar un objeto de diferentes perspectivas sin por eso reducir o minimizar.

Esta fue una tendencia de fragmentación, de estanco, de disyunción de conocimientos. Frente a esta posibilidad, donde hoy hasta el mundo del trabajo requiere de competencias generales, pero los saberes están especializados y entonces decimos: nos especializamos y profundizamos o nos paramos en la teoría globalizadora y superficialmente abordamos la propuesta que en general se maneja, es tener una visión diferente que es superar este paradigma simplificador y atrevernos, como decía Morin, él dice: reivindicar el derecho que tenemos de abordar o tratar los problemas y los temas básicos que generan el desarrollo del conocimiento científico abandonando el cambio semántico este tan superficial, el modismo de las palabras, la exploración irreflexiva y, por supuesto, la analogía fácil.

Este paradigma en el que proponemos pararnos, que es un paradigma de complejidad, no nace por invento, nace puntualmente porque ese es el paradigma en el que se construye el conocimiento, y ese es el paradigma que de alguna manera explica el proceso educativo que hoy decíamos que era, entre otras cosas, multirrelacional, polifuncional, contextualizado y cruzado por multiplicidad de dimensiones. En cuanto a los procesos cognitivos pasar de un pensamiento implícitos a uno explícito y si yo les digo un pensamiento explícito ¿ustedes serían capaces de

pensar en el aula, cuando nosotros trabajamos con los chicos en el hoy, en los nuevos modelos didácticos alternativos, cuál sería la estrategia más vinculada de lo implícito a lo explícito? Ausubel la marcaba, Gagné la marcaba, Giordan la marcaba, Driver, Pozo, en el hecho concreto en el aula, ¿qué les parece que esto sería?, ¿el trabajo con qué? Con las concepciones de los alumnos.

¿Se acuerdan lo que decía Ausubel?, ¿él qué decía?, ¿que el alumno qué hacía respecto de sus concepciones previas?. Había que conocer dónde estaba su plataforma y a partir de allí pensar en lo nuevo ¿verdad? Es decir que las concepciones de los alumnos, en este desafío del nuevo paradigma de la complejidad tienen un valor diferente. Ya no solamente en el aprendizaje intervienen los procesos de razonamiento, los cuales, por supuesto, no pueden estar ausentes, no sólo, es necesario además de ellos integrar las llamadas concepciones, porque las concepciones son movilizadoras de los marcos referenciales, de los marcos de cuestionamiento, de las poblaciones conceptuales construidas en los alumnos por su experiencia de vida, porque son seres que viven más allá de la vida de las aulas, también porque arrastran su experiencia de la vida y los aprendizajes escolares, sus marcos de cuestionamiento, sus marcos explicativos para poder construir redes de significados e interpretaciones.

De modo tal que ya las concepciones, lo que el alumno cree y explica de las cosmovisiones de la realidad, lo que en él representa perro, agua, fotosíntesis, suelo, biótomo, biocenosis, cómo respiramos, todo esto es movilizador de las estructuras intelectuales, es movilizador de sus herramientas, es decir que las concepciones son ciertamente, ni punto de partida ni punto de llegada, son eso también, pero fundamentalmente son herramientas de movilización de los sistemas conceptuales, y aquí por supuesto como Morin lo habla desde la epistemología, simplemente dice explicitar lo implícito, sacar hacia afuera, debatir, discutir, ¿en las estrategias esto qué significa? dialogar, consensuar, negociar pero por supuesto que para poder sustituir marcos referenciales, para poder evolucionar conceptualmente, además del resquebrajamiento de aquellas que estén muy alejadas de los marcos que socialmente convenidos como los marcos científicos porque si la escuela enseña, debe acercarse a ellos, no sólo basta generar la duda, no sólo basta generar la contradicción, además hay que tener el marco conceptual alternativo, que es el del conocimiento, es decir, que si nosotros son quedáramos sólo en el rastreo de las ideas previas.

En la población anárquica de lo que el alumno piensa que es la realidad, que en este momento se ha convertido en objeto de estudio en el aula, puede ser que tampoco avancemos hacia los procesos de formalización deductiva, a los procesos de reflexión, de crítica, de toma de decisión de justificación de las elecciones, más allá del me gusta o no me gusta, me sirve o no me sirve, del pragmatismo típico del niño o el adolescente, porque evidentemente para poder desalojar a veces a esos errores conceptuales, para poder evolucionar conceptualmente en las teorías, en las teorías

ingenuas, en los conocimientos, yo les decía ayer a los colegas de la reunión, hay que luchar contra el nicho ecológico del conocimiento supuestamente erróneo, casi se convierte en una lucha entre el objetivo nuestro y el conocimiento arraigado y entonces en esto, además de lo que dice Ausubel, que hay que trabajar a partir de las ideas de los alumnos, podríamos agregar también lo que dice otro gran conocedor de la construcción del conocimiento que es Bachelar, que decía: trabajar pegándole a las ideas pero pegándoles en el buen sentido, resquebrajándolas didácticamente, no como sucede a veces en el aula, que lo que hacemos es carrera de saltos, de obstáculos.

Más que saltar obstáculos, hay que enfrentarlos, lo que pasa es que enfrentarlos didácticamente significa enfrentarlos de manera polifuncional porque los obstáculos se han construido también de esa manera, y porque la historia de la ciencia nos da las mejores pistas de cómo hubo que superar esos obstáculos conceptuales para que la ciencia avance, nuestra disciplina es un claro ejemplo, si no, pensemos entre otros, en la teoría de la evolución, biogénesis, teoría celular, genética de poblaciones, no es una carrera de saltos, en realidad es un franqueo didáctico.

Y ¿qué dignifica esto?, tal vez ser eclécticos, buscar diferentes estrategias y trabajar un poco como este pequeño cuadro-síntesis nos pide, es decir, además de ir de lo implícito a lo explícito, mientras que en uno lo que prima es lo perceptivo, lo evidente y lo presente, en el otro, lo que se intenta es un reconocimiento de lo poco evidente, de la inferencia y lo posible. ¿Se acuerdan, hablamos de Pozo recién? Pozo decía algo duro para nosotros: la ciencia es contraintuitiva, miren qué desafío para nosotros, peor para los de física, nosotros estamos un poco más salvados pero hasta hoy, incluso hoy, una disciplina como la física, con un paradigma clarísimo, se permite el azar y lo aleatorio.

Y en la biología digamos que también, ya no estamos tan ligados al determinismo y al reduccionismo de algunas propuestas, y hoy nadie de los que estamos acá presentes dice que enseñar ecología es fácil, que por eso hay que enseñarla pronto porque total es lo más fácil, es una de las construcciones más complejas, los sistemas ecológicos, de las más complejas. Construir nociones ecológicas es difícil y tiene que haber una fuerte intención nuestra, porque ¿con qué luchamos en la construcción de nociones ecológicas?, vaya como ejemplo, el concepto aditivo de medio. Para el chico el medio es lugar, es telón de fondo, es escenario; él tiene un concepto inventariable, y si no piensan un poquito cómo nombra cuando le pedimos que describa el medio: para él en el medio la causalidad es lineal, ¿por qué? porque el principio organizador del sistema ecológico es la cadena trófica y la cadena no es el rulo, no es cíclica, la cadena es el árbol, la vaca, el hombre y los gusanos, en donde en realidad lo que él conoce de esa cadena es una ley que va mucho más allá de la biología, que es la ley del todo o nada, o como o soy comido, este es el principio organizador del sistema ecológico.

Por lo tanto, si en esta linealidad de la cadena trófica el principio organizador que sustenta está trabajando con un obstáculo fuerte, muy fuerte, que es uno, que es la no conservación de la materia, porque si la vaca se come el árbol, el árbol desaparece, y si el hombre se come la vaca, la vaca desaparece. Entonces, lo que a nosotros nos interesa, que es subyacente, que es más allá del mesocosmos, porque no puede superar, y a ustedes les habrá pasado, si nos interesa realmente la construcción de aprendizaje, construir nociones ecológicas, les habrá pasado a ustedes que la mayor dificultad que aparece es construir el concepto de población, no el de los libros, porque está parado en el mesocosmos. Su obstáculo mayor es el microcosmos y el macrocosmos, él está parado en el organismo y las interacciones, las ve como se los digo: planta - vaca - hombre - gusano o cualquiera, en donde hasta si ustedes bucean, para él en la construcción de nociones, los organismos superiores son los carnívoros porque la superioridad depende del tamaño, de la presa y de los animalitos que él conoce por los zoológicos, por los medios y por los libros.

Piensen un poquito más, que él puede identificar perro, gato, león pero cuando habla de productores dice plantas, ¿plantas?, y cuando habla del resto dice bichos, es decir, que lo de esa cadena incluso jerarquiza las posiciones de los consumidores y además sólo habla de relaciones antagónicas: como o soy comido, presa - predador, la ley del todo o nada, o como o soy comido. Este es el principio de organización aditiva que tiene cuando comienza a construir nociones ecológicas. Si yo no saco todo esto afuera y entiendo que este es el nicho ecológico que tengo que ocupar con un esquema conceptual alternativo, de medio diferente, en donde hábitat y ecosistema son distintos, en donde voy a salir del inventario a la explicación, en donde el biótomo no va a ser nada más que el suelo y las rocas porque es incapaz de encontrar en el biótomo otras cosas que lo que percibe y ve, en donde la cadena trófica ya no parecerá una línea de muñequita rusa, causa-efecto, causa-efecto, causa-efecto sino que será multicausal, que admitirá, por ejemplo podrá entender que los productores a los que tan poca importancia le dan son los responsables maravillosos de la circulación de la materia y ¿saben por qué?, ¿cuál es el concepto que los está limitando en esta posibilidad de construir una noción de productor en serio? Porque para él comer es ingerir sólidos, como respirar es ventilar.

Les propongo que hagan una prueba cuando estén en el aula. La que yo les comento, nuestro equipo la aplicó en niños y jóvenes de escuelas bonaerenses. Es similar a la realizada por el Profesor Giordan de la Universidad de París y a las del Profesor Eduardo García del Departamento de Didáctica de las Ciencias de la Universidad de Sevilla. En general un preconceito muy arraigado en los escolares es el siguiente: el concepto de comer es ingerir sólidos y por consiguiente trabajar a partir de ello las nociones de alimento y nutriente no es tarea sencilla y si a nivel del mesocosmos, organismo les resulta difícil, piensen lo que significa avanzar sobre conceptos de metabolismo,

nutrición celular, intercambio de materia y energía, etc. También la noción de respiración es difícil, los chicos dicen respirar es ventilar, tomar oxígeno y despedir dióxido de carbono y allí quedan.

Para ellos oxígeno es sinónimo de aire atmosférico. Considerando estas ideas previas de los alumnos y basados en investigaciones de Giordan y García, preguntamos a los niños: ¿cómo respira un bebé en el vientre de la mamá?, es decir un bebé en proceso de gestación y de igual modo ¿cómo se alimenta?. Nuestros resultados fueron similares a los de los escolares de París y Sevilla, incluso los modelos o esquemas a través de los cuales intentaban explicar sus ideas.

Yo les sugiero que van a encontrar maravillas, pero en general los inventarios que ustedes saben que en cuanto a la organización conceptual de las teorías ingenuas hay muchas similitudes ¿no es verdad?. Yo les puedo decir lo que nosotros encontramos, muy parecido a lo que encontró el profesor Giordan en Francia y el grupo del profesor García y el doctor Porlán en España. Los chicos explican como comer es sólido, explican que desde la boca de la mamá hasta la boca del bebé hay tubos, en esos tubos siempre meten al cordón umbilical. Eso es cambio semántico, saben que está y que algo tiene que ver, no saben para qué, lo pone donde le parece. Entonces el cordón umbilical podría ser aquí tal vez una de las conexiones. Otros no alcanzan a explicarse, simplemente dicen que de alguna manera se las arreglará para que la comida le llegue. Y con la respiración como ventilación ¿saben que tienen el concepto del submarinista?. ¿Se imaginan un bebé submarino?. Esa es la imagen que más o menos representan.

Por eso les digo, cuando nosotros hablamos en el aula de estos temas si nos ponemos a parar en que sus concepciones son su marco referencial, como bien decía Ausubel, de lo que partimos tenemos que conocer lo que partimos. Porque somos los mediatizadores, en realidad somos los que generamos el entorno didáctico, somos los que facilitamos u obstaculizamos; que ese arquitecto de su aprendizaje pueda construir una estructura conceptual con pies de barro, que a los mayores embates se caiga, o pueda construir estructuras conceptuales, que además de la fragmentación y la diversidad de contenidos le den entre otras cosas competencias para una estructura de pensamiento que le permita hoy operar en una realidad que es compleja, difícil, interactuada.

Otro ejemplo que les quería dar y tiene que ver, (algunos de los que están aquí que el año pasado compartimos algunas jornadas en Rosario, en la Escuela Superior de Comercio lo veíamos) y tiene que ver con cómo en la ciencia se avanzó conceptualmente y cómo a veces este conocer la historia de la ciencia nos sirve para dar pistas metodológicas. ¿Se acuerdan ustedes de Claude Bernard, y de sus maravillosas explicaciones, mediados del siglo pasado, sobre los mecanismos de circulación?. Nosotros cuando leemos el Carrier de investigaciones del profesor Bernard solemos pensar que él lo descubrió todo en un día. Porque franquea el obstáculo, como él la comunicación la hace como un paper para sus colegas, aparece que la ciencia no tuvo historia y que él pareciera no

haber tenido ningún obstáculo en descubrirlo y el descubrimiento aparece como un eureka y es una fuerte fatiga intelectual.

Él tardó casi diez años en encontrar esto que yo les voy a contar. El que lo sigue muy lindo es un trabajito precioso de Merk que sigue detenidamente el trabajo Claude Bernard. Ustedes saben que Claude Bernard Había podido asociar la maravillosa reacción de estabilidad de la hemoglobina con el dióxido de carbono y la hemoglobina con el oxígeno y había podido también analizar que esa era una reacción recursiva, es decir reversible. Le digo recursiva porque ahora está de moda en pedagogía, reversible, que va y que viene. Esto era maravilloso. ¿Por qué era maravilloso? ¿Qué explicaba? ¿Qué les parece? Poder llegar a esto ¿qué permitía explicarnos?. El secreto de la circulación, la desarterialización, esto de que no son dos sangres, de que están juntas, el mecanismo que explica cómo todo esto sucede desde un mismo elemento que es la sangre.

Sin embargo a él le pasó algo. Le preocupaba una cosa, cómo puede ser que la asociación de la hemoglobina con el carbóxido, con el dióxido de carbono, fuese inestable, pero con el monóxido de carbono estable. Es decir, él llamaba la sangre intoxicada, que mata y genera problemas, ¿qué le pasa? ¿cómo es que esa reacción no permite ida y vuelta?. Entonces vieron ustedes lo que le pasa a Claude Bernard, que era un hombre de ciencia importantísimo, como hoy hablar de la gente que realmente produce conocimientos. Sin embargo tuvo un obstáculo muy fuerte, obstáculo que hoy, pasado más de un siglo, perdura en nuestros chicos y perduran en la gente que produce libros en las editoriales. Porque cuando uno abre los libros aparece lo mismo; tarea que nosotros tendremos que luchar en el aula para superarlo.

El problema que lo ataba a Bernard era el color rojo de la sangre, ¿por qué? Porque él creía que la sangre con oxígeno era roja. Entonces no podía entender cómo la sangre que producía la muerte en una ratita con monóxido de carbono sigue siendo roja. Entonces él como no encontraba la solución entendía, la asociación del rojo era tan fuerte, con la sangre con oxígeno, que él pensaba que cuando el monóxido de carbono se juntaba producía una reacción que impedía desoxigenar la sangre; y se le rompía el modelo de desarterialización y no podía explicar el mecanismo de circulación venosa y circulación arterial, diez años tardó en superar el obstáculo. Diez años de trabajos y de experiencias, hasta que pudo disociar el color rojo del oxígeno.

Fijense que esto que parece tan pequeñito, si hoy en muchísimos de los libros de texto no sigue apareciendo la sangre arterial roja y la sangre carboxigenada venosa azul, y si nosotros le preguntamos a los chicos, el rojo sigue asociado al concepto de oxígeno. De modo tal que es otra prueba interesante de contraejemplo y contradicción ver qué pasa con la sangre roja, porque generalmente cuando nos cortamos excepto que tengamos mucha mala suerte nos cortamos venas, venitas, capilarcitos. Pero este concepto sigue y cuando uno lee las investigaciones de Claude

Bernard, esto no aparece, ¿no?, y todo este esfuerzo no es más que una forma diferente de abordar la construcción de conocimiento científico, fíjense que en todo esto él tenía información, probaba, formulaba hipótesis, las volvía a formular, se equivocaba, se cuestionaba buscaba nuevos marcos conceptuales, se permitía discutirlo, todavía era una época de trabajo en soledad, no se trabaja muy colectivamente, esto es más nuevo, porque el avance del conocimiento exige un aporte disciplinar en el equipo interdisciplinario, no es verdad?.

Pero toda esta historia de la riqueza de las idas y vueltas, si uno no las tiene en cuenta y piensa por analogía fácil que el trabajo científico se puede llevar tal cual al trabajo en aula caemos en esa famosa receta de que primero se plantea un problema y después se plantea la hipótesis, se buscan los datos, se analizan, se interpreta, se prueba, se generaliza y se aplica. Nadie trabaja así en la ciencia. Fíjense el ejemplo que les doy y cualquiera que busquemos es verdaderamente un rulo porque así se construye el conocimiento y así por supuesto se construyen también las nociones.

Este tipo de trabajo está indicando que al no tener en cuenta de qué manera producimos la construcción, cómo resquebrajamos obstáculos, cómo tenemos que trabajar con marcos de cuestionamiento, como tenemos que trabajar con marcos de contraejemplo, cómo tenemos que llegar a la alternativa de conocimiento conceptual, como tenemos que lograr la consolidación interiorizada de los mensajes para la recuperación de información, que estos chicos, viendo el tema de manera profunda desde la escuela primaria, media y aquí en la universitaria y habiendo observado fotosíntesis y habiendo hecho experiencias y trabajado el concepto a través de los textos, todavía mantenían aferrado fuertemente el concepto de nutrición, desde el pensamiento vulgar que es cotidiano ¿verdad?.

Todavía nosotros no hemos podido de alguna manera pelear y en la pelea por el nicho ecológico pareciera que habíamos perdido, esto es bueno saberlo, porque tenemos que saber con los obstáculos con los que luchamos. Yo les quería mostrar otra cosita, que me parece buena, que es una intimidad del gráfico. Ustedes saben que cuando hablamos de las condiciones del logro, hablamos del entorno didáctico. Esto que en el aula se vive, que tiene que ver con nosotros. Generalmente para abandonar los modelos espontaneístas o muy tecnocráticos, lo que los profesores hacemos hoy es trabajar con una organización más flexible en el aula, pero no al azar, no vamos a ver qué hacemos, generalmente deliberadamente pensamos tener una posición más flexible en la situación del aula.

Pero cuando no tenemos muy claro ese soporte, es decir las concepciones y las representaciones de nuestros sistemas movilizadores Heurísticos que generan interdependencia y que generan la integración a la vez que les permite al alumno generar estructuras conceptuales que enriquezcan sus sistemas cognitivos y tratar con grandes conceptos, unidades flotantes, que

trasvasan, los problemas frontera, los intersticios, que son los verdaderos organizadores conceptuales, de la labor didáctica y de la estructura del niño o del joven.

Puede pasar que en un hacer del aula, (pero esto ya es un itinerario didáctico porque está cruzado por decisiones ideológicas, de qué contenido seleccionar y qué actividades proponemos, qué estrategias ponemos en juego) a veces con la mejor intención al no rascar el hueso quedan estas superficialidades semánticas que creemos que decimos lo mismo, cuando nuestros marcos significativos son cosas diferentes.

Ejemplos: “en muchos animales los movimientos de ventilación renuevan el aire en los pulmones, por eso ellos mueren dentro del agua”, “en los peces la respiración se produce por el paso del agua, aireada por las branquias, ellos mueren fuera del agua, o en el agua muy viciada (contaminación)”, “la presencia de aire es indispensable para la mayoría de los seres vivos”, “hay un intercambio gaseoso entre el organismo y el medio exterior, absorción de oxígeno y desprendimiento de gas carbónico”, “la sangre permite el intercambio entre el exterior, los órganos y los órganos entre sí. La sangre transporta el alimento asimilado en el tubo digestivo (materia orgánica) y allí se detiene la digestión”, “la sangre transporta oxígeno a cada célula” (Éste es un enunciado aceptado por el marco conceptual. Ahora cómo lo hago. Hay en cada célula una combustión “lenta y controlada” de la materia orgánica para producir energía utilizada en las demás funciones. Entonces, la otra analogía fácil es que en el proceso de combustión a nivel de la célula “comer es para el organismo lo que la nafta es para el auto” y este es el concepto de combustión).

Fíjense que aquí nosotros nos equivocamos muchos. Por ejemplo, “en muchos animales los movimientos de ventilación renuevan el aire en los pulmones, ellos mueren dentro del agua” qué habremos querido decir cuando explicábamos ¿de quiénes hablábamos? ¿quiénes mueren? los animales de respiración aérea, no?. Pero su explicación es que mueren ¿por qué? porque no pueden ventilar. Cuando trabajaban en el concepto de respiración, como dicen ellas, es tomar oxígeno y desprender gas carbónico. La explicación que dan en los peces es por electrólisis, los peces toman el oxígeno del agua. El concepto de ellos es que no hay oxígeno gaseoso en el agua, rompen la molécula de agua los peces y de ahí sacan el oxígeno.

De esto nosotros no nos dimos cuenta hasta mucho más adelante cuando comenzamos a bucear qué significado tenía respirar, nutrir, alimentarse; comenzar a trabajar a nivel del diálogo, del cuestionamiento, del debate, de la concepción, empezar a lo que decíamos en el paradigma de la complejidad, a hacer implícito lo explícito, discutirlo, ver qué hay adelante, no sólo por abajo y empezar a pensar que las concepciones de los alumnos son su herramienta para seguir avanzando en el conocimientos, que no hay una sola forma de conocer como no hay una sola forma de enseñar la construcción del conocimiento sigue caminos diversos y multiplicidad de relaciones y que por lo

tanto en el caso de nuestra disciplina lo importante en la reconstrucción de los contenidos conceptuales es tratar de encontrar en ellos conceptos, núcleos organizadores que de alguna manera permitan estructurar la disciplina y porque cuando los pensamos son metadisciplinarios en sí mismos. Aunque sus antecesores fueran los principios unificadores de la Biología tienen el carácter diferente de ser en sí mismos metodológicos y conceptuales, y procedimentales y tienen el valor de lograr conceptos estructurantes.

¿Qué significa esto?. No sólo permiten estructurar el marco disciplinario, permiten estructurar la interdisciplina, porque son en sí mismos interdisciplinarios. Permiten estructurar los sistemas cognitivos porque el sólo hecho de trabajar con ellos en la construcción de nociones de la realidad permite avanzar conceptualmente. Si nosotros podemos comenzar a pensar en los corazones que conforman nuestras disciplinas encontraremos marcos comunes entre la Biología, la Física y la Química, que no hagan, cuando hablamos del área, un invento arbitrario y forzado y que podamos encontrar en ellos principios comunes de objetos diferentes y con perspectivas diferentes pero cuya construcción es cíclica y bucle y el tratamiento de cada uno de nosotros con los aportes de contenidos, de procedimientos, de metodologías y de estrategias permitan armarlo, la armazón conceptual lo que permite ampliar los marcos explicativos y los marcos interpretativos de la realidad, necesita asirse de estos fuertes conceptos estructuradores, organizadores, conceptos síntesis, pero que tienen la flexibilidad de ser analíticos; es decir, les doy ejemplos: cambio, diversidad, equilibrio, evolución, tiempo y espacio, conservación, materia, energía.

Los podemos tratar desde la etiología disciplinariamente, los podemos tratar desde la Física, los podemos trabajar en temas comunes, hablar de los ciclos biogeoquímicos, de la teoría de los ecosistemas, pero podemos hablar desde entes complejos, medio ambiente, los podemos hablar desde Educación para la Salud. Estos llamados temas transversos que proponen los nuevos CBC en sí mismos están marcando que hoy la ciencia nos pone frente a entes de tanta complejidad que una sola mirada no basta. Lo que sí tenemos que tener en claro es que si no tenemos por lo menos la mirada disciplinar no podemos llegar al otro.

Como decía el doctor Cullen, la interdisciplina en el conocimiento científico no es yuxtaposición, es interacción e integración. Pero dónde me paro. Me paro desde lo que sé. Me paro desde mi disciplina, y si yo conozco mucho de disciplina no me va a costar encontrar la médula, no me va a costar encontrar el corazón y sacarle los artificios, porque no me enojaré si no puedo dar germinación, también es importante encontrar cuáles son esos entramados comunes, aunque yo dé biología, pero al lado de física, para coordinar actividades y organizaciones de aprendizaje a través de ejes que por decisión didáctica convierto en ejes estructurantes del contenido conceptual.

Los conceptos estructurantes son puentes, son duros puentes del entramado de la disciplina, pero también lo son desde las poblaciones conceptuales de nuestros sistemas cognitivos, ellos contruidos de esta manera con nuestro esfuerzo deliberado e intencionado seguramente nos darán las competencias básicas más allá de las profundizaciones de los saberes disciplinares para poder entender la realidad tan compleja.

El concepto de equilibrio que nosotros suponemos entienden cuando hablamos de regulación y homeostasis (suponemos que lo entienden). Si no logramos romper esta barrera conceptual tan difícil solamente será pico retórico. Ellos dirán lo que esperamos pero no es patrimonio metabólico de su intelecto. Y fíjense que en este caso, por ejemplo, abordar equilibrio, conservación (porque para algunos chicos tampoco hay conservación de la materia, pero ellos por ejemplo sí pueden entender el ciclo del agua cuando son un poco más grandes porque a pesar de ser sólida, líquida y gaseosa se mantiene, pero yo les hago el desafío que hablen con ellos a ver si realmente entienden el ciclo del carbono, miren todo lo que tienen que manejar dentro del ciclo del carbono, respiración, fotosíntesis, circulación de materia, flujo de energía y tienen que manejar magnitud, de milésimas de segundos a millones de años; realmente los ciclos biogeoquímicos son uno de los conceptos más complejos que requiere de todas las estrategias didácticas) y transformación.

El alumno construye conocimientos, no separados, no disjuntos, aunque construye errores, construye por asociación, relación e integración no puede trabajar si no es con poblaciones de conceptos. Ahora bien, ¿Cómo ellos abrieron los contenidos? Es decir, esas estructuras conceptuales ¿cómo suponen que las van a trabajar con contenidos en el aula? Y la propuesta es de que la química trabajaría transformaciones de la materia, átomos y moléculas, problema gravísimo.

El tema de entender lo que está pasando en el microcosmos es una expresión que puede pasar en el mesocosmos y el macrocosmos es una dificultad terrible, un obstáculo tremendo, pero que lo fue para la ciencia, durante casi más de 20 siglos. No nos puede sorprender que lo sea para los chicos. En Física trabajan el concepto de materia y energía; en Biología trabajan en nutrición, sistemas, digestión, respiración y excreción; en tecnología alimentos y desarrollo tecnológico y ellos hablan del caminito de la educación para la salud y social ya que por supuesto el área de sociales no la abordan. En la educación para la salud, proponen dietas, necesidades básicas de nutrición, desnutrición, contaminación, la diversidad conceptual.

Y les quiero mostrar las posibilidad de trabajar con los organizadores conceptuales, llámenlo como quieran; en la bibliografía saben como los llaman, "metaconceptos". Estos metaconceptos yo les diría que no se preocupen en buscarles nombres difíciles, son organizadores didácticos. ¿Saben por qué organizan didácticamente? Porque nos permiten a nosotros trabajar de manera integrada y nos permiten ¿saben qué?, algo que también debemos evitar. Nuestras posibilidad de este péndulo

que decíamos al comienzo tiene un problema: si profundizamos los haberes nos olvidamos de los procesos deductivos y las síntesis teóricas. Pero si nos abandonamos las disciplinas y nos dedicamos a la globalización podemos caer en la fragmentación de los saberes.

La posibilidad de trabajar con organizadores conceptuales es quiere decir con nudo duros de la disciplina, pero ¿duros por qué?, no duros, porque son flexibles; duros porque son unidades de diversidad, duros porque son entramados conceptuales, duros porque su construcción permite avanzar los mecanismos de explicación e interpretación de la realidad. Duros porque son permanentes a pesar que desde el enriquecimiento del contenido se admitan muchísimas cosas porque nos facilitan la interdisciplinariedad en el sentido de, no desvalorizar nuestra ciencia no abandonar la disciplina, sino ceder a un encuentro amoroso con el de la otra disciplina sin producir divorcios en nuestras ideas, por lo que es Biología y que la Biología no es Física y Química (tendencia fuerte que hace unos pocos años apareció), reducir la Biología a la Física y a la Química y otras cosas más. Estos organizadores de las tramas conceptuales que tienen que ver estos principios importantes tienen algo maravilloso, ¿saben qué permiten?, ser analíticos y sintéticos.

El objetivo es ser descriptivos sin tener sentimientos de culpas, ir algunas veces a inventariar y nos permite ser analógicos pero además ser complementario, es decir no es orden-desorden, unidad-diversidad, estructura-función, una causa-otra causa. Nos permiten ser recursivos al mejor estilo de Bernard después que lucho tanto con el rojo y la oxigenación, nos permiten ser multicausales, superar la unidad de organización del pensamiento causa-efecto, causa-efecto que expresaba los fenómenos fisico-químicos de reacciones pero que jamás pudo explicar los fenómenos biológicos, esta tendencia fuerte del experimentalismo importado de la física y la química, intentó explicar muchas veces los fenómenos biológicos en esta relación causa-efecto y es absolutamente superficial y arbitraria, los fenómenos biológicos son de tan alta complejidad que ustedes tendrán un ejemplo: en la cantidad maravillosa de museos de ciencia interactivos en donde la luz nos juega, toca y se divierte y a veces piensa (aunque la idea sería que siempre piense) yo los desafío a que vean cuántas cosas hay de Biología; no es tan fácil mostrar los fenómenos de la Biología porque por supuesto no son tan perceptuales ni tan solo causales.

Entonces, esta posibilidad de trabajar con organizadores conceptuales, los que ustedes crean, porque conocen su disciplina, como ustedes quieran, encontrando los puentes que los una, que crucen el desencuentro porque nuestra propia disciplina en su riqueza maravillosa puede ser enseñada fragmentada o puede ser enseñada integrada e integrada significa meter una cosa encima de otra, no, significa encontrar el entramado conceptual. Al decir que Platón en su ciencia de la política, (espero que nos vaya mejor que a él, porque él escribía muy bien, pero como político le fue mal) era urdir la trama del conocimiento escolar. Ésta es una tarea nuestra.

Lo que yo les quería proponer es que esto no fuera quimérico sino que fuera una utopía, porque las utopías con decisión pedagógicas se construyen, son posibles, tenemos que darnos permiso como decía Morín y el permiso significa no temer a equivocarnos, pero para ese permiso hacen falta cosas: nuestra decisión didáctica, el estudiar nuestra disciplina y saberla mucho y conocer mucho nuestros contenidos, esto nos diera la autonomía de decidir qué sí y qué no para el entramado conceptual del alumno, somos el “gato de Alicia”, ella elige el camino, el que quiere, porque ella construye. Nosotros que somos los facilitadores podemos hacer que ese camino sea de rosas o sea un camino lleno de piedras. Pero sobre todas las cosas el hecho importante en esta posibilidad de las autonomías y las competencias tienen que querer también no sólo contra nuestras ganas y nuestras posibilidades.

Para trabajar de esta manera necesitamos tiempo, necesitamos espacio en nuestras instituciones de participación, necesitamos tener tiempo para juntarnos con nuestros colegas, para encontrar el abrazo amoroso con el de física y el de química (que no es tarea sencilla), necesitamos juntarnos, tener horario, es decir, además de la decisión que podamos tomar nosotros en el misterio pequeñito del aula donde somos los únicos dueños, las posibilidades institucionales a veces nos superan, y en esto a veces las utopías se hacen difíciles y se convierten en quiméricos.

Yo creo que en la decisión nuestra, hagamos lo que hagamos, siempre es que el alumno aprenda. A veces nos cuesta encontrar los caminos, el hecho es que nuestras instituciones nos tienen que dar los permisos para tener los verdaderos niveles de participación en la toma de decisiones de lo que es un verdadero maestro y profesor constructor de su propia práctica y de su propio curriculum. Los CBC son referenciales.

Esta tarea es el desafío, nosotros decimos ¿cuando los alumnos hacen ciencia? porque el hacer ciencia en las escuelas no tiene nada que ver con el hacer ciencia en los laboratorios y en los campos de investigación, la decisión de qué tipos de conocimiento debemos producir nosotros en los chicos, qué tipo de conocimiento se produce en nuestras aulas, es una decisión de los que estamos aquí sentados y de todos los colegas que hoy no están aquí sentados y que estarán trabajando en sus aulas del jardín, la primaria, secundaria, universidad, en el postgrado y en el perfeccionamiento.

El desafío es ser innovadores de nuestra propia práctica, abandonar sin temores el rincón de las certezas del paradigma simplificador y sumar a nuestros saberes profesionales y a nuestra rica experiencia de aula, la imaginación creativa. Ellas sin dudas son las mejores herramientas del “¿con qué?”. Yo creo que herramientas no nos faltan, tenemos que tomar la decisión y las instituciones y sus administraciones centrales generar las condiciones de viabilidad, así se cerrará el triángulo del que hablaba el pedagogo español Santos Guerra: “querer, saber y poder”.